

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Akademia Libroservo/IfK
Kleinenberger Weg 16 B
D-33100 Paderborn

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfasst alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenshaften versuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz“ und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. – Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezognenen Pädagogik und Literaturwissenschaft.

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kultursciencaj metodoj. Apatenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri "artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. – Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboroj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj.

Cybernetics of Social Systems comprises al those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics*), aesthetics of information* and cybernetic *educational theory, cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic, social* and *juridical cybernetics*. – In addition to its principal areas of interest, the *GrKG/HUMANKYBERNETIK* offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics, cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques“). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intelligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe – par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire – également des trois autres champs de la science cybernétique : la biocybernétque, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concerne cybernétique.

ISSN 0723-4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines
Rivista internazionale per la modellizzazione matematica delle scienze umane



Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice **Band 52 * Heft 3 * Sept. 2011**



Akademia Libroservo

Institut für Kybernetik, Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn, Tel.: (0049-/0)5251-64200
Fax: (0049-/0)5251-8771101 Email: vera.barandovska@uni-paderborn.de

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT
(grkg/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie publizieren regelmäßig die offiziellen Mitteilungen folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko
(prezidanto: OProf.Dr.habil. Eva Poláková, Nitra, SK)

AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ (AIS) San Marino
(prezidanto: OProf. Fabrizio Pennacchietti, Torino; viceprezidanto: OProf.Carlo Minnaja, Padova)

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines
Rivista internazionale per la modellizzazione matematica delle scienze umane



Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice **Band 52 * Heft 3 * Sept. 2011**



Akademia Libroservo

Institut für Kybernetik, Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn, Tel.:(0049-/0)5251-64200, Fax: -8771101
Email: vera.barandovska@uni-paderborn.de

Verlag und Anzeigenverwaltung **Eldonejo kaj anonc-administrejo** **Publisher and advertisement administrator** **Edition et administration des annonces**



Akademia Libroservo /
IfK GmbH – Berlin & Paderborn
Gesamtherstellung: **IfK GmbH**
Verlagsabteilung: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
Telefon (0049-/0-)5251-64200 Telefax: -8771101
http://lingviko.net/grkg/grkg.htm

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember). Redaktionsschluß: 1. des vorigen Monats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1. Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z. Zt. gültige Anzeigenpreisliste auf Anforderung.
La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la unua de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redakcio, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Momente valida anoncprezlisto estas laŭpete sendota.

This journal appears quarterly (every March, Juni, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set our on the third cover page) to the editorial board, subscription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements at request.
La revue est trimestrielle (parution en mars, juin, septembre et décembre). Date limite de la rédaction: le 1er du mois précédent. L'abonnement se prolonge chaque fois d'un an quand une lettre d'annulation n'est pas arrivée le 1er décembre au plus tard. - Veuillez envoyer, s.v.p., vos manuscrits (suivant les indications de l'avant-dernière page) à l'adresse de la rédaction, les abonnements et les demandes d'annonces à celle de l'édition. - Le tarif des annonces en vigueur est envoyé à la demande.

Bezugspreis: Einzelheft 10,-- EUR; Jahresabonnement: 40,-- EUR plus Versandkosten.

Druck: d-Druck GmbH, Stargarder Str. 11, D-33098 Paderborn

grkg / Humankybernetik
Band 52 · Heft 3 (2011)
Akademia Libroservo / IfK

Direction for a Mathematics of Self-organizing Systems

by A.G. ADEAGBO-SHEIKH, Ile-Ife (NG)

from Department of Mathematics, Obafemi Awolowo University Ile-Ife, Nigeria.

Through an application of René Thom's Catastrophe Theory, we establish "The Second Theorem of Self-Organization". "The First Theorem of Self-Organization" came earlier as a modified form of "A Theorem of Self-Organization" (Adeagbo-Sheikh 2005) and together with the Second Theorem provides the complete framework for our mathematical (micro) theory of self-organizing systems. We also state the mathematical problems that arise from the theorems for the benefit of professional mathematicians who wish to take active part in the development and application of the theory.

An important feature of this paper is the last section in which we explain how our theory has the capacity to handle such diverse and complex problems in self-organization as compiled by Banzhaf (2001).

1. Introduction

This paper is the third in the series (after Adeagbo-Sheikh 2003 and 2005) towards establishing a mathematical micro-theory of self-organizing systems. The main result in this paper is the Second Theorem of Self-Organization by which we complete the framework for proving the answer to the question "what does it take for a collection of interacting objects to self-organize to a given state of affairs?"

This second theorem comes after a slight but necessary modification to "A Theorem of Self-Organization" (Adeagbo-Sheikh 2005) which is now renamed "The First Theorem of Self Organization". Attached to the First and Second Theorems are the First and Second Assignments respectively. These "assignments" are the immediate problems suggested by the theorems and they are stated for the benefit of professional mathematicians willing to take an active part in the development of our theory.

As we have mentioned in Adeagbo-Sheikh (2003), the most serious research in self-organization is on the platform of artificial neural networks. Here the method of studying self-organization (see Lucas 1998) is by initiating the system and iterating it according to algorithms that have roots in unsupervised learning theory. The theory that evolves from this kind of study will fall into the category of a macro-theory, according to Nikaido (1968). The Japanese mathematical economist Hukukane Nikaido had distinguished between two theories – *macro* theory and *micro* theory. The macro theory deals with an "aggregated " system whereas the micro-theory deals with the disaggregated

system. Nikaido's words will mean to some cyberneticians that the macro-theory deals with the system we consider as a "black box", one whose internal mechanism is not known and can only be studied by input-output relations which eventually will require statistical methods of analysis. The micro-theory on the other hand goes into the internal mechanism of the system, which it believes is essentially deterministic except possibly for some stochastic elements, which initially will appear in the system conceptual model or definition. The micro-theory uses more sophisticated techniques of mathematical analysis. As we have mentioned at the beginning, of this section it is the micro-theory we are concerned with in this venture.

It is the theory that the study of self-organization needs now. Apart from other advantages, it will be capable of providing needed theoretical background for some of the algorithms of the macro-theory.

2. The First Theorem of Self-Organization

In Adeagbo-Sheikh (2003) we established the following result:

2.1 A Theorem of Self-Organization:

Let $\mathcal{S}$ be a collection of interacting objects whose evolution is being observed in the time interval $\Im \supset [t_0, t_1]$, $t_0 < t_1 < \infty$. Let $\{y_1, y_2 \dots, y_n\}$ be a set of variables taken on such $\mathcal{S}$ that every state of $\mathcal{S}$ in its evolution can be described in terms of these variables. Let $y = (y_1, y_2 \dots, y_n)$. Suppose f_t (y) = 0 describes the state of system $\mathcal{S}$ at time $t \in (t_0, t_1)$ and all functions of t considered are assumed smooth, then f_t (y) is expressible as

$$f_t(y) = f(y) + (t - t_1)\omega(t),$$

where $\omega(t)$ is a differentiable, positive and decreasing function of t in (t_0, t_1), if and only if the system $\mathcal{S}$ is self-organizing to the state f(y) = 0 in (t_0, t_1).

With this theorem we thought we had got a scheme for answering the main question stated in section 1. above. It will however be observed that by the virtue of the relation

$$f_t(y) - f(y) = (t - t_1)\omega(t),$$

f_t (y) approaches f(y) smoothly due to $\omega(t)$. That is this SOS takes its state smooth from start to the target state. A large number of self-organizing systems seem to need to change their line of behavior at some stage of their maturing to head for the eventual target state. The above framework does not have the structure that we can use for a theoretical discussion of any of the following examples:

(i) A man at a point A on a straight road is organizing himself to get to his office at point B on the same road. He has passed point B in his absence of mind and is heading for point C, the location of his former office farther down the road. At a point between B and C he turns sharply to head back for B. The scheme given above cannot explain the mechanism of mind that made him turn back sharply towards B.

(ii) Second example is the case of a man who is organizing himself to safety trying to outrun a wild animal that is pursuing him. The animal is gaining on him when he sights a tree some distance ahead. With the remaining breath in him he makes frantically for

the tree and on approaching it jumps suddenly to catch a lower branch and collects himself away from the reach of the animal that he knows cannot climb trees.

(iii) The fertilized egg that self organizes into a chick which has flesh surrounding the bone and feathers growing out of the flesh.

In all these three cases there is sudden or discontinuous change in the process behaviour that the above result does not model.

The limitation of the Theorem of Self-Organization, in our search, was found to be in our assumption, in that theorem, that all functions of time t be smooth. At the point the assumption was made, we did not have the result to handle the situation other than to make that assumption. The implication of the assumption is that the system takes its state smoothly no matter the nature of the disturbance. This cannot be true, as the three examples have shown. The man in incident (i) turned back sharply towards point B at the disturbance of heading for the wrong place and avoiding ridicule by taking a smooth path round to point B. The man in the second example suddenly discontinued his running to jump into the tree branches at the disturbance of the prospect of being caught and eaten alive by the pursuing animal. The baby bird that develops inside the egg grows its flesh surrounding the bone at the disturbance of looking ugly as a skeleton, and grows feathers on flesh at the disturbance of severe weather conditions.

Despite these limitations, the Theorem of Self-Organization is still important. Medical people assure us (and we must each have experienced this), that barring complications the open wound heals on its own. This then is a natural self-organizing system that takes its state smoothly at every stage. There will surely be others. Thus, any system that can be put in analogy with the healing of wounds can be modeled after the result. The theorem above also plays a very important role in the proof of the main result of this paper. We will make a modification to the statement of the Theorem of Self-Organization in its last sentence and rename it

2.2 The First Theorem of Self-Organization,
which now states: Let $\mathcal{S}$ be a collection of interacting objects whose evolution is being observed in the time interval $\Im \supset [t_0, t_1]$, $t_0 < t_1 < \infty$. Let $\{y_1, y_2..., y_n\}$ be a set of variables taken on $\mathcal{S}$ such that every state of $\mathcal{S}$ in its evolution can be described in terms of these variables. Let y = $(y_1, y_2..., y_n)$. Suppose f_t (y) = 0 describes the state of system $\mathcal{S}$ at time $t \in (t_0, t_1)$ and all functions of t considered are assumed smooth, then f_t (y) is expressible as

$$f_t(y) = f(y) + (t - t_1)\omega(t),$$

where $\omega(t)$ is a differentiable, positive and decreasing function of t in (t_0, t_1), if and only if the system $\mathcal{S}$ is self-organizing to the state f(y) = 0 in (t_0, t_1), while taking its states smoothly at every stage.

2.3 Assignment 1

The mathematical problem that arises from the First Theorem of Self-Organization is put in two alternative ways as follows:

1. let f: $R^n \rightarrow R$ be a smooth map. Find the conditions under which $y_i(t) \in C^k[t_0, t_1]$, i = 1, 2, ..., n exist such that for y(t) = $(y_1(t), y_2(t), \ldots, y_n(t)), f(y(t)) = (t_1 - t)\omega(t)$

where $\omega(t)$ is positive, differentiable and decreasing in (t_0, t_1).
The expression $(t_1 - t)\omega(t)$ is called the distance function form (dff)

2. for f: $R^n \rightarrow R$ a smooth map and y = $(y_1, y_2, \ldots, y_n)$, the problem is to obtain conditions for the existence of y_i, (t), $i = 1, 2, \ldots, n$, such that $\frac{f(y(t))}{t_1 - t}$

is positive, differentiable and decreasing in (t_0, t_1). As things look, the first alternative seems to be a bit more tractable for the following property of the dff.

Theorem: The set of distance function forms (dff), for a given self-organizing system, which takes all its state smoothly, is a cone.
With the above property of the dff, we have the following theorem:

Theorem of dff

Let the process y(t) = $(y_1(t), y_2(t), \ldots, y_n(t))$ be evolving under some potential function $V(y_1, y_2, \ldots, y_n)$. If each term of the function f(y); f: $R^n \rightarrow R$ be expressible in the form $\alpha\gamma(t, t_1)$where α is positive number or zero and $\gamma \in$ dff, then there is a manner in which the process y(t) can self-organize to the given situation f(y) = 0 while taking its state smoothly at every stage.

3. Self-Organization involving discontinuous change

The original definition of a self-organizing system as given by its founder W. Ross Ashby is that it is a system that changes itself from bad behavior to good behavior. If we were to include the SOS of the First Theorem in this definition we would be admitting that there are some SOS that change smoothly from bad behaviour to good behaviour. For example, one might talk of the wound of changing from the bad behaviour of remaining open to the good behaviour of closing up and healing. The changes of behaviour, however we want to talk about are more dramatic than this. They are such that the initial behaviour of the process cannot be used to predict what state of affairs the process will end up with. They are discontinuous changes, changes in which a line of behaviour is abandoned for new one that will lead to the state that nature sets out to take. The three incidents given in an earlier section are examples.

3.1 Thom's catastrophe theory

Discontinuous changes, (sudden changes, bifurcation, catastrophes) are studied in the catastrophe theory of René Thom, a French mathematician. Catastrophe theory has roots in singularity theory, which is about the properties of a smooth map f: $R^n \rightarrow R^p$ at a singular point of the map and the consequences of these properties.

A self-organizing system is an "isolated" system that evolves under the influence of some potential function. The problem of discontinuous change in such a system is put in the following way Lu (1976).

Consider a system under the influence of a potential function given by the smooth map

$$F: R^n \times R^k \rightarrow R, k \leq 4$$

which at time t is in the state $x \in R^n$. Assume that the system is a minimizing system in the sense that at each point ($\bar{u}$, t), $\bar{u} \in R^k$ the system will be in those states x at which F($\bar{u}$, x, t) is minimized. When we ask what kind of discontinuities may appear, we are asking the equivalent mathematical question of what kind of discontinuities the projection map:

$$\pi: \{x = (x_1,...,x_n) \in R^n : \frac{\partial f(x)}{\partial x_i} = 0, 1 < i < n\} \times R^k \rightarrow R^k$$

can possess for they will occur at the position in space time at which the system cannot choose in a smooth manner the state x in which it is to be.

Thom's remarkable question (considered as fantasy)

Can we find a finite number of relatively simple functions F for which the study of the projection π is tractable and to which the study of many other functions (a dense set) is related by means of a simple operation? The answer came out to be yes. Finding an answer to the question is the essence of Thom's catastrophe theory.

Our interest is in the application of Thom's Classification Theorem, which is the ultimate result of Thom's catastrophe theory. We give the following definition from Lu (1976).

Definition 3.1: Germs of mappings

Let $\mathfrak{S}$ be the set of all-continuous C^0 - maps, $R^n \rightarrow R^p$ defined in the neighbourhood of the origin. We say that two such C^0- maps f, $g \in \mathfrak{S}$ determine the same map-germ (or simply germ), if they agree in some neighbourhood of the origin. Thus a germ of a C^0- map is, strictly speaking, an equivalent class of C^0 maps.

Definition 3.2

We denote by $\varepsilon\ (n,p)$ the set of germs at $\bar{o} \in R^n$ of smooth map $R^n \rightarrow R^p$. If p = 1, we shall write $\varepsilon(n)$ for $\varepsilon\ (n,1)$.

Definition 3.3

Define, $m(n) = \{f \in \varepsilon(n) \mid f(\bar{o})=0\}$

ε(n) is a ring with identity. The identity is the germ at ō of the constant function $1 \in R$. We denote by $m(n)^k$ the set of those germs, which vanish at ō together with their derivatives of order $< k$.

Classification Theorem for Germs of Singularities

This Theorem underlies Thom's Classification Theorem.

Theorem: for $f \in m(n)^2$ with Cod $f \leq 4$, f reduces to one of the following irreducible germs g_i

Germ	Codimension	Co rank
$g_0(x) = 1$	0	0
$g_1(x) = x^3$	1	1
$g_2(x) = x^4$	2	1
$g_3(x) = x^5$	3	1
$g_4(x) = x^6$	4	1
$g_5(x) = x^3 + y^3$	3	2
$g_6(x) = x^3 - xy^2$	3	2
$g_7(x) = x^2y + y^4$	4	2
$g_8(x) = -x^4$	3	1
$g_9(x) = -x^6$	4	1
$g_{10}(x) = x^2y - y^4$	4	2

Table 1

Definitions

1. codf : if $f \in m(n)^2$ then codf $= \dim_R m(n)/<\partial f/\partial x>$
2. co rank f: if $f \in m(n)^2$ then

$$\text{co rank } f = n - \text{rank}\left(\frac{\partial^2 f}{\partial x_i \partial x_j}\right)(\bar{o})$$

The co rank indicates the degree of degeneracy of f at the critical point $\bar{o} \in R^n$.

Thom's Classification Theorem Lu (1976)

Let $f \in m(n)^2$ be finitely determined, (F, r) a stable unfolding of f and has local minima near ō, and $r \leq 4$. Then either f has a simple minimum at ō, or F reduces with index 0 to one of the following irreducible (canonical) unfolding G_i of germs g_i, the germs are unstable maps at ō, but have the stable unfolding G_i.

Name	Germ g_i	Universal Unfolding G_i	Codimension
The fold	x^3	$x^3 + ux$	1
The cusp Riemann-Hugoniot	x^4	$x^4 + ux^2 + vx$	2
The swallow tail	x^5	$x^5 + ux^3 + vx^2 + wx$	3
The butterfly	x^6	$x^6 + ux^4 + vx^3 + wx^2 + tx$	4
The hyperbolic umbilic	$x^3 + y^3$	$x^3 + y^3 + wxy^2 + ux + vy$	3
The elliptic umbilic	$x^3 + 3xy^2$	$x^3 + 3xy^2 + w(x^2 + y^2) + ux + vy$	3
The parabolic umbilic	$x^2y + y^4$	$x^2y + y^4 + wx^2 + ty^2 + ux + vy$	4

Table 2

4. A look at the cusp catastrophe

The singularity germ $g_2 = x^4$ has the unfolding $G_2 = x^4 + ux^2 + vx$, which we may write without loss of generality, as

$$G(x, u, v) = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{2}ux^2 + vx = 0 \quad \text{..................} (4.1)$$

Where u, v∈R are parameters called control parameters. The stationary points of the potential function G are given by the equation:

$$\frac{\partial G}{\partial x} = x^3 + ux + v = 0 \quad \text{.......................} (4.2)$$

This gives a surface (called catastrophe surface, Bruce & Gibling 1992) in the (x, u, v) space, the two-dimensional manifold M_G shown in fig 4.1. The upper and lower sheets of the surface are positions of minima of the potential function *G*. They are also called *stable attractors.*

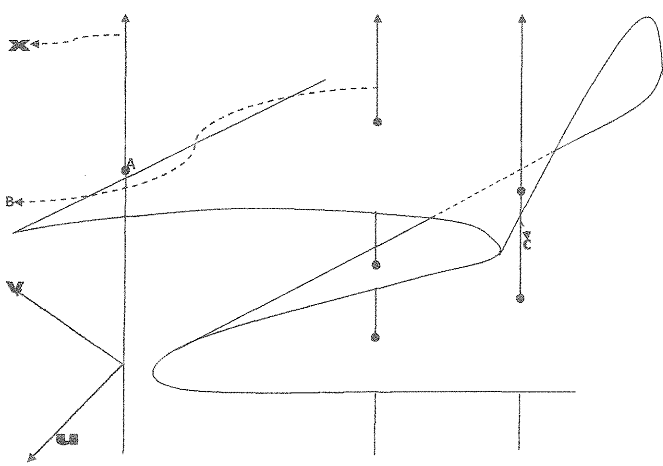


Fig 4.1 (Catastrophe Surface)

The vertical line, the x-axis cuts the surface M_G once on A and three times on B, indicating one solution and three solutions respectively of the equation (4.2). At C, it touches the surface at the upper fold and cuts the lower sheet (the lower attractor), indicating two solutions on C one of them repeated. The point on C where the line touches the surface is a position of neither maximum nor minimum. This is called a degenerate critical point. The point lies on the curve, which is formed by the fold. We will call this curve, the curve of discontinuous change. Along this three-dimensional curve, there is a sudden change in the location of minima of function G.

The curve of discontinuous change is given by the points satisfying the simultaneous equations:

$$\frac{\partial G}{\partial x} = x^3 + ux + v = 0$$

and (4.3)

$$\frac{\partial^2 G}{\partial^2 x} = 3x^2 + u = 0$$

(which are the equations giving conditions for the equation $\frac{\partial G}{\partial x} = 0$ to have a repeated solution).

The projection of this curve on the uv plane (the parameter plane) is obtained by eliminating x between the two equations. This gives the equation,

$$4u^3 + 27v^2 = 0,$$

which is a cuspidal cubic in the (u, v) plane, the plane of the control parameters. This is the cusp that gives the unfolding G_2 (x, u, v) the name Cusp Catastrophe. The curve is called the "Catastrophe Set'' or "bifurcation set" the set of points B in the control space (u, v) where the location of the minima of the potential function undergoes a sudden change.

If we solve the system [4.3] above for (u, v) in terms of x we get $u = -3x^2$, $v = 2x^3$. This gives a parameterization of the Catastrophe set (with parameter x). The points (x, u, v) of M_G for which $(u, v) \in B$ therefore have the form $(x, -3x^2, 2x^3)$. This is the curve of discontinuous change mentioned earlier. It projects to the set B in the (u, v) plane. It is a space curve.

4.1 The factored form

We can also obtain the curve of discontinuous change by writing $\frac{\partial G}{\partial x}$ in factored form as to indicated the repeated root of $\frac{\partial G}{\partial x} = 0$. We write,

$$x^3 + ux + v = [x - \alpha(u, v)]\,[x - \beta(u,v)]^2$$

where α and β are each a function of u and v. We expand the factored form to get

$$\frac{\partial G}{\partial x} = x^3 - (\alpha + 2\beta)x^2 + (2\alpha\beta - \beta^2)x - \alpha\beta^2 \cdots\cdots(4.4)$$

and to put the expansion in the form $x^3 + ux + v$ we need to make

$$\begin{aligned} \alpha + 2\beta &= 0 \\ 2\alpha\beta + \beta^2 &= u \qquad\qquad (4.5) \\ \alpha\beta^2 &= -v \end{aligned}$$

This system describes the curve of discontinuous change. The projection of the curve on the uv plane is obtained by eliminating α and β between the three equations to obtain the same cuspidal cubic equation.

$$4u^3 + 27v^2 = 0$$

4.2 Towards the main result :

We shall model our discontinuous change on the cusp catastrophe. It is the simplest of Thom's elementary catastrophes that possesses the properties we require in our application.

To model our problem after the cusp catastrophe, we will need to write the process potential function $V(y_1, y_2, \ldots, y_n)$ in the form

$$G(z, a, b) = \frac{1}{4}z^4 + \frac{1}{2}az^2 + bz,$$

where a and b are the control parameters.

We choose a suitable variable $y_\sigma \in (y_1, y_2, \ldots, y_n)$ one of interest, one that represents a measure for the event of interest) and label it z and the remaining set $\{y_1, y_2, \cdots, y_{\sigma-1}, y_{\sigma+1}, \ldots, y_n\}$ as the set $\{\eta_1, \eta_2, \eta_{n-1}\}$we shall let η denote the (n-1) tuple $(\eta_1, \eta_2, \eta_{n-1})$.

We can now state our main result:

5 The main result

5.1 The Second Theorem of Self - Organization. (Theorem 5.1)

Consider the arbitrary process y(t) = (y_1(t), ..., y_n(t)) evolving under the influence of some potential function V: $R^n \rightarrow$ R defined at $(y_1,\cdots,y_n) \in R^n$ such that y_i (t)$\in C^k$ [t_0, t_1] except for discontinuities at points of zero measure. Then a necessary and sufficient condition for a change of behaviour to a smooth run to a given target situation f(y) = 0 in (t_0, t_1) f: $R^n \rightarrow$ R is that there exists $t_0 \in$ (t_0, t_1) such that the functions a:$R^{n-1} \rightarrow$ R b: $R^{n-1} \rightarrow$ R are defined at (η_1, η_{n-1}) satisfying,

$$4a(\eta(t))^3 + 27b(\eta(t))^2 = 0, \ t \in [t_C, t_1]$$

when the relation

$$f(z(t), \eta(t)) = (t_1\text{-}t)\omega(t), \ t \in (t_C, t_1)$$

holds simultaneously.

Proof:

Necessity

Let the process have a change of behaviour. Then there is a discontinuous change in the way the process takes its state. This implies a discontinuous change from one minimum of the potential function V to the other. Consider the process being governed by the potential function of the form

$$G(z, a, b,) = \frac{1}{4} z^4 + \frac{1}{2} z^2 + bz$$

(Choice of this function is suggested by information in the theorem statement).

The stationary points are given by

$$\frac{\partial G}{\partial z} = z^3 + az + b = 0$$

The equation gives the cusp catastrophe surface that we saw in section (4) earlier. The points on the surface where discontinuous change of location of stable attractors occur are given by the equations

$$z^3 + az + b = 0,$$
$$3z^2 + a = 0,$$

This system describes a curve in the space (z, a, b) with its points given in parameterised form as (z^3, $-3z^2$, $2z^3$). It is the curve of discontinuous change we saw earlier, which projects onto the ab- plane as the cuspoidal cubic curve

$$4a^3 + 27b^2 = 0$$

Furthermore, a smooth run to the target situation f(y) = 0 implies, by the First Theorem of Self -Organization, the existence of

$$y_i \text{ (t)} \in C^k [t_C, t_1], \ t_C \in (t_0, t_1); \ i = 1,\ldots,n$$

such that

$$f(y(t)) = (t_1\text{-t})\ \omega(t), \ t \in (t_C, t_1)$$

and, by the relabelling given earlier, gives

$$f(z(t), \eta(t)) = (t_1\text{-t})\omega(t),\ t \in (t_C, t_1),$$

where $(t_1\text{-t})\omega(t)$ is a distance function form.

Sufficiency

Given that at a point $t_C \in (t_0, t_1)$, there exist functions

$$a: R^{n-1} \rightarrow R, b: R^{n-1} \rightarrow R$$

defined at $(\eta_1, \ldots, \eta_{n-1})$ such that,

$$4a^3(\eta(t)) + 27b^2(\eta t) = 0$$

then we have the unique relation obtained by eliminating z from the equations:

$$z^3 + az + b = 0$$
$$3z^2 + a = 0,$$

But this system describes the curve of discontinuous change on the cusp catastrophe surface as we saw in section (4). These two simultaneous equations (giving conditions that $z^3 + az + b = 0$ has a repeated root) also give rise to the equation.

$$(z - \alpha(a,b))\,[z - \beta(a, b)]^2 = 0,$$

as we saw in section (4) where α and β are each a function of a and b. The solution $z - \alpha(a,b) = 0$ gives the state of the process on the stable attractor to which a sudden change of the minima of potential has occurred.
Now if the relation

$$f(z(t), \eta(t)) = (t_1\text{-t})\omega(t),\ t \in (t_C, t_1)$$

holds, then by the First Theorem of Self-Organization, there is a smooth run to the state

$$f(z, \eta) = f(y) = 0 \text{ in } (t_C, t_1).$$

Thus there has occurred a change of behaviour for a smooth run to the state $f(y) = 0$. This completes the proof of the theorem.

Remark: By the run of analysis to the completion of the proof of sufficiency, it is implied that the relation

$$z(t) - \alpha(a(\eta(t)), b(\eta(t))) = 0$$

will also describe the smooth run to the state

$$f(z,\eta) = f(y) = 0$$

This means that

$$z(t) - \alpha(a(\eta(t)), b(\eta(t))) = 0$$

and

$$f(z(t), \eta(t)) = (t_1\text{-t})\omega(t),\ t \in (t_C, t_1)$$

coincide, that is the two equations are one and the same.

5.2 Assignment 2 (The Second Assignment)

The obvious mathematical problem that arises from the Second Theorem is to obtain conditions on z(t), η_i (t), $i = 1, \ldots,$ n such that the equations

$$z(t) - \alpha(a(\eta(t)), b(\eta(t))) = 0$$

and $$f(y(t)) = f(z(t), \eta(t)) = (t_1 - t)\omega(t), \quad t \in (t_C, t_1)$$

are one and the same, where $(t_1\text{-t})\omega(t)$ is a dff and $a(\eta(t))$ and $b(\eta(t))$ satisfy the relation,

$$4a^3(\eta(t)) + 27b^2(\eta(t)) = 0.$$

Note: the statements of assignments 1 and 2 are for the benefit of professional mathematicians who may like to take an active part in the development of the theory.

We wish to emphasize that the assignments are stated here as the mathematical problems that come directly from the theorems. For practical applications, it is most likely that appropriate mathematical equivalent statements of the problems will be required for each type of application. This will constitute a major area of research in the development of the theory.

6. For Summary and Conclusion

6.1 The Wolfgang Banzhaf Paper

E. C. Zeeman FRS put forward a thesis on the representation of the activities of a whole lot of interacting elements by the behaviour of a single one of them. It was in his application of the cusp catastrophe to his Heart Beat model (Zeeman 1977). What Zeeman said was something I had wanted someone to say, but which I did not know what it was until it was said. I have nearly the same reception to a paper by Wolfgang Banzhaf, which was downloaded for me some time ago.

Banzhaf (2001) started section 7 of his paper as follows: "Despite nearly fifty years of inquiry into it, the theory of Self-Organizing Systems is still in its infancy. There is no "standard model" of SOS, only various aspects emphasized by different researchers," and he followed in section 9 by "So far, there is no unique theory of Self-Organization. Over the course of many years, many different approaches have been tried and used, but a coherent picture has not yet emerged! … One open question in the area of the mathematical basis for Self-Organization is the formulation of a theory of *constructive systems*, that is systems which in the course of their development generate new elements that subsequently interact with elements already ''earlier created. … Another question aims at the raison d'être of *hierarchical system*. Why do they form, how do they structure themselves? … What are the mechanisms by which nature increases complexity, if any?"

6.2 Our Summary and Conclusion
for this article will take its basis in Banzhaf's views and questions as quoted above.

When we talk of a standard model and unique theory of self-organizing systems, we should of course be thinking in terms of the *micro* theory. It is the one that is best positioned to give solutions to the theoretical problems that arise in operations with self-organization processes, and also the one to be consulted for theoretical backgrounds to algorithms of the macro theory. A standard micro theory will require, first of all, a definition or conceptual model of self-organizing systems that captures the diverse systems, which manifest an idea of self-organization in their processes. We started with such a definition in Adeagbo-Sheikh (2003). This definition lead to two simple but powerful notions of *distance function* g(t) and controlled –disturbance function $h(g(t)) = \delta(t)$.

Analysis with these notions yielded the main structure of our theory, consisting of a scheme for handling self-organizing systems that take their states smoothly at every stage of maturing and a second scheme that deals with self-organizing systems that need to change their line of behaviour at some stage of their evolution, to a new line of behaviour that leads to the goal state. The two types of evolution are the ones observed in the systems that have been tagged self-organizing and this is where standard model and uniqueness of theory come in. When we admit that we may not have the same expressions for our encompassing definition and/or the same resulting tools for analysis, researchers should end up with theoretical frameworks that handle the two types of self-organization processes given above. This may be as far as the issues of standard model and uniqueness of theory can go.

The theory we have evolved in this venture has set out to provide answer to the question "What does it take a collection of interacting objects to self-organize to a given state of affairs?" We see the questions posed by Banzhaf as just special cases of the above question.

In fact the answer to the question we have posed has, embedded in it, the solutions of all theoretical problems that can arise from any process that is required to work itself to a given end. Therefore, in order to answer the questions of Banzhaf and any of the like, all we need is our theory of self-organizing systems (summarized by The First and Second Theorems of Self-Organization of sections 2 and 5 respectively), its application facilitated by operations research and relevant scientific facts.

Our immediate task is to concentrate on finding different equivalent mathematical statements to each of the First and Second Assignments. This will constitute an important area of research in the development and application of our theory. We will also encourage investigation into the use of some other of the seven elementary catastrophes (than the Cusp one) for the Second Theorem of Self-Organization.

References

Adeagbo-Sheikh, A. G. (2003): *A Model for Self-organizing Systems.* KYBERNETES, International Journal of Systems and Cybernetics Vol. 32 No 9/10 2003

Adeagbo-Sheikh, A. G. (2005): *A Theorem of Self-Organization.* grkg/Humankybernetik. Band 46 Heft 1 (2005), p. 197-208

Banzhaf, W. (2001): *Self-organizing Systems.* Dept. of Computer Science, University of Dortmund, Dortmund, Germany

Bruce J. W. and Giblin P. J. (1992): *Curves and Singularities.* Cambridge University Press 1992

Lu, Yu-Chen (1976): *Singularity theory and an introduction to catastrophe theory.* Springer-Verlag New York Inc. 1976

Lucas, Ch. (1998*): Self-Organizing Systems.* FAQ USENET Newsgroup 1998

Nikaido H. (1968): *Convex structures and economics theory.* Academic Press, New York. 1968

Zeeman E. C. (1977): *Catastrophe theory*: Addisin-Wesley Publishing company. Advanced Book Program. Reading, Massachusetts 1977.

Received: 2011-04-20

Address of the author: A.G. Adeagbo-Sheikh, Department of Mathematics, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Osun State, Nigeria. adesheikh2000@yahoo.co.uk

Direkto por matematiko de memorganizaj sistemoj (Resumo)

Helpe de aplikado de la katastrofo-teorio de René Thom ni stabiligas la t. n. duan teoremon de memorganizado. La unua teoremo de memorganizado aperis jam pli frue kiel modifita formo de la teoremo de memorganizado (vidu Adeagbo-Sheikh 2005) kaj kune kun la dua teoremo ili liveras la kompletan laborkadron por nia matematika mikroteorio de la memorganizantaj sistemoj. Ni ankaŭ okupiĝas per la matematika problemo, kiu ekestis lige al la teoremoj favore al profesiaj matematikistoj, kiuj deziras aktive partopreni en la evoluigo kaj aplikado de la teorio.

Tre grava parto de tiu ĉi artikolo estas ties lasta sekcio, en kiu ni klarigas, kiel nia teorio kapablas pritrakti diversajn kaj kompleksajn problemojn en memorganizado, kiujn kompilis Banzhaf.

grkg / Humankybernetik
Band 52 · Heft 2 (2011)
Akademia Libroservo / IfK

Ethik, Wissenschaft und Methodologie

von Eva POLÁKOVÁ, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave (SK)

Verhältnis zwischen Ethik und Wissenschaft

Die rasante Entwicklung der Wissenschaften und Technologien, die insbesondere im 20. und 21. Jahrhundert zu verzeichnen ist, zwingt uns dazu, über das Verhältnis zwischen Ethik und Wissenschaft und über die möglichen ethischen Grenzen und Gefahren, die dem Menschen vor allem die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien bringt, nachzudenken. Die ingenieur-genetischen Versuche, die auf die künstliche Intelligenz gerichteten Forschungen, beziehungsweise auch neue Theorien der Massenmedienkultur werden einerseits für gut befunden, wenn sie guten Zwecken dienen, andererseits können sie allerdings, so wie es uns schon des Öfteren die Geschichte gezeigt hat, auch gegen den Menschen gerichtet werden.

Die traditionelle Ethik mit ihren bewertenden Urteilen und der Unterscheidung zwischen dem Guten und dem Bösen kann heutzutage einige komplexe Probleme, die mit der Entwicklung der modernen Technologien und der Konsumkultur zusammenhängen, nicht verantwortungsvoll lösen. Deswegen verlässt sie sich immer mehr auf die Wissenschaft und ist bemüht, durch die Verstandeserkenntnis die Zukunft der Menschheit vorauszusetzen.

Die wissenschaftliche Erkenntnis wird für das universelle Gute, das den menschlichen Intellekt vervollkommnt, gehalten. Die Wissenschaft ist zum Bestandteil der Kultur geworden und die Kultur entwickelt sich zugleich dank der Entwicklung der Wissenschaft. Nichtsdestotrotz sollten wir die Wissenschaft auch kritisch betrachten und uns dessen bewusst sein, dass zwischen den Methoden der wissenschaftlichen Forschung, deren Zielen und der vorausgesetzten Erkenntnisanwendung in der Praxis ein sehr enges, dynamisches Verhältnis besteht.

Die meisten Philosophen sind sich darüber einig, dass die Wissenschaft keine Antworten auf metaphysische Fragen bietet, da diese nicht logisch zu abstrahieren sind. Damit die Wissenschaft existieren kann, bedarf sie der Metaphysik und Ethik. Die metaphysischen und ethischen Voraussetzungen bilden einen Hintergrund für die in unseren Köpfen angesiedelte unabhängige Realität, die geordnet und erfassbar als das Gute ist.

Der bekannte deutsche Physiker **Albert Einstein** schrieb: *„Die Wissenschaft kann nur das annehmen, was es gibt, nicht das, was sein sollte. Außerhalb ihrer Forschung bleiben auch Urteile über den Wert und über die menschlichen Taten." (Einstein 1965, s. 134)*

Mittels der beobachteten Tatsachen und der naturwissenschaftlichen Theorien hat der Mensch stets nach einer Art und Weise gesucht wie man die Welt der eigenen Wahrnehmungen verstehen kann und zugleich hat er sich bemüht, dass die beobachteten Erscheinungen das Konzept der Realität erfassen können. Ohne Überzeugung, dass es mittels der theoretischen Konstruktionen möglich ist, die Realität zu beschreiben, könnten wir über die Wissenschaft kaum sprechen. Diese Überzeugung, der Glaube an die Erkenntnis ist das grundlegende Motiv jeder wissenschaftlichen Forschung. Andererseits bleibt die Tatsache, dass nicht die Wissenschaft, sondern die Wissenschaftler als Bürger die Verantwortung gegenüber den anderen Bürgern tragen und sie die Pflicht zu beachten haben, dass die Wissenschaft auf richtige gesellschaftlich-wirtschaftliche Ziele hin ausgerichtet ist. Das Gute und das Böse sind nicht die Gegenstände der Erforschung der Wissenschaft, sondern der Ethik.

Gewöhnlich betont man nicht, dass die Moral auch wissenschaftlich sein muss, aber eine echte Wissenschaft kann zugleich nicht unmoralisch sein. Die Moral sollte aber für die Wissenschaft ein Imperativ, der sich auf den Wissenschaftler bezieht, sein. Das Handeln eines Wissenschaftlers, d.h. auch seine wissenschaftliche Forschung, sollte im Einklang mit der Moral sein, da nur dank der Wissenschaft die menschliche Erkenntnis weiter entwickelt wird, aber nur dank der Ethik können wir diese Erkenntnisse aus Sicht ihrer Nützlichkeit für die Menschheit bewerten.

In der ganzen Geschichte der Menschheit und auch heute stellen sich die Menschen die kardinale Frage: Wie ist das Verhältnis zwischen der menschlichen Tätigkeit (Praxis), der Erkenntnis (Wissenschaft) und der Bewertung (Axiologie)? Welche Methoden sollen verwendet werden, um eine möglichst objektive Vorstellung über die Welt, in der wir leben, zu bekommen? Schauen wir uns deswegen erst mal an, wie es in der Geschichte gelöst wurde.

Historische Reflexion der Probleme der Wissenschaftssystematik

Seit Beginn der Existenz des Menschen, der Kommunikation, wurden drei Hauptaspekte hervorgehoben – die Erkenntnis, welche die Entstehung der Wissenschaft veranlasste, die Tätigkeit – die Realisierung, durch welche die Technologien und die Technik entwickelt wurden und die Technik, welche die Praxis betraf und die Bewertung, die in der Axiologie verankert war. Die Entwicklung der Gesellschaft wird deswegen in einem ständigen, spiralförmigen, rückmeldungsgebundenen Prozess mit den Hauptbestandteilen: **Forschung → Theorie → Entwicklung → Praxis** und deren Verhältnissen verstanden. Deswegen ist es verständlich, dass die Fragestellung der naiven Theoretiker und Praktiker bezüglich der Priorität der Theorie oder Praxis an Bedeutung verliert, interessanter ist die Frage, wie die erreichten Erkenntnisse zu kategorisieren und in ein System einzuordnen sind.

Um eine gewisse Systematik bemühte sich bereits Aristoteles, der zwei Stufen der Erkenntnis unterschieden hat. In der ersten Stufe ist bei ihm immer die Logik, die dem Menschen die Regeln und Methoden bietet, in der zweiten Stufe differenziert er die materiellen Wissenschaften – die Physik, die sich mit den Erkenntnissen bezüglich der Materie, des Lebens und der Menschen beschäftigt, und die Geisteswissenschaften, zu de-

nen auch die Philosophie gehörte, die sich mit der Kultur, der Sittlichkeit und den Normen des Benehmens beschäftigte.

Bezüglich der Gegenwart kann man als eine nicht traditionell betrachtete, aber zweifellos inspirierende Systematik der Wissenschaften die von Windelband (1848-1915), der zwei Kriterien für die Unterscheidung der Wissenschaften verwendete, anführen:

1. Kriterium – nach den verwendeten Methoden: a) Quantitativmethoden (sie finden ihre Verwendung in den nomothetischen Wissenschaften), b) Qualitativmethoden (sie werden in den idiographischen Wissenschaften angewandt),

2. Kriterium – die ontologische Unterscheidung des Gegenstands der Forschung: a) die Substanz – Materie, Energie, b) der Gegenstand des Zeichencharakters – Informationen, wobei die Philosophie und die Mathematik als „Wissenschaften der Wissenschaften" im Zentrum dieser Systematik stehen.

Zum Problem kann werden, dass die nomothetische Wissenschaft bemüht ist, die Objektivität ihrer Theorien durch die Unabhängigkeit der Einstellungen des erforschenden Subjekts zu erreichen und das durch die Formulierung der Urteile über das eigentliche Subjekt der Erkenntnis (durch die Abstraktion des Erkenntnisprozesses). Diese Bemühungen kann man mittels der quantitativen Methodologie auch in dem Falle erreichen, wenn das Ziel nicht ganz erreichbar ist (da „die Sache an sich" – laut Immanuel Kant, nicht erkenntlich ist, oder da jede Beobachtung das zu Beobachtende teilweise modifiziert) – und das durch die Anwendung des Systemzugangs und der Methode der Modellierung. Für die nomothetischen Wissenschaften gilt das bekannte Urteil von Auguste Comte (1798-1857): *Savoir pour prévoir*, es ist notwendig zu wissen, um voraussetzen zu können, da es bei diesen Wissenschaften insbesondere um die Verifizierung der Hypothesen und die Prognostizierung geht.

Andererseits kann man über eine unabhängige Subjektivität der Erkenntnisse sprechen und das in dem Falle, wenn die Erkenntnisse nur von den Grundbedingungen des Erkenntnisses und nicht von den individuellen Einsichten und der Wertkriterien des Erforschenden abhängig sind – anders gesagt, sie sind intersubjektiv abhängig. Die Intersubjektivität der Wissenschaft ist für die idiographischen Wissenschaften, die bemüht sind, den Gegenstand als ein Ganzes zu beobachten, typisch und das so, wie er sich zeigt, d. h. phänomenologisch.

Das dritte Problem, das die „Objektivität" der wissenschaftlichen Kenntnisse betrifft, gehört zum Bereich der Kommunikation, d.h. der Art des Informationstransfers. Die Übertragung der Informationen kann bei der Verwendung nur einer einzigen Kommunikationssprache in der heutigen vielsprachigen globalen Welt nicht objektiv sein, sie kann aber mindestens durch die sog. wissenschaftliche Zweisprachigkeit erreicht werden, für welche die Realisierung des schriftlichen Verkehrs mindestens in zwei Sprachen, wobei eine der Sprachen die sog. neutrale Sprache oder Plansprache ist, notwendig ist. Solch eine wissenschaftliche Zweisprachigkeit sichert u. a. auch die semiotische Verankerung der Begriffe des jeweiligen Wissenschaftsfaches. Das Maß des Nichtverständnisses und der falschen Übersetzungen wird in diesem Fall minimalisiert (näheres dazu: Frank, Lobin, 1998).

Paradigmatische Grundzugänge in der Methodologie der Wissenschaften

Wenn wir unter der Wissenschaft einen Komplex systematisch geordneter Erkenntnisse und einen Prozess ihrer Generierung mittels gewisser Regeln und unter der Forschung einen Komplex der Formulierungen von Forschungsfragen und gleichzeitig die Suche nach deren Beantwortung verstehen, ist es offensichtlich, dass die Ergebnisse dieser Prozesse und insbesondere deren Interpretation von dem angenommenen Paradigma abweichen werden. (Der Begriff ‚Paradigma' drückt ein bestimmtes System angenommener Theorien in dem jeweiligen Fach und der gegebenen Zeit aus). Es kann deswegen konstatiert werden, dass die Wissenschaft einen paradigmatischen Charakter hat, der sich in ihrer Methodologie widerspiegelt.

Der folgende kurze geschichtliche Exkurs soll skizzieren, wie sich die Einsichten bezüglich der paradigmatischen Grundorientierung der Wissenschaft mit der Zeit verändert haben, und das von der scientologischen Orientierung, bei der quantitative Methoden angewandt wurden, bis zu der phänomenologischen Orientierung, bei der qualitative Methoden verwendet wurden.

Von der jüngeren Geschichte der Wissenschaft bis heute haben sich diese paradigmatischen Präferenzen regelmäßig verändert. Beispielsweise im 15.-16. Jahrhundert wurden durch die Erfahrungen von Reisenden die Grundlagen der Ethnologie und der Methoden der Terrainforschung gelegt. Im 16. und 17. Jahrhundert in der Zeit der rasanten Entwicklung der Naturwissenschaften, insbesondere dank der Arbeiten von Galileo Galilei (1564-1642), René Descartes (1596-1650) und Isaac Newton (1642-1727), die die quantitativen Methoden verwendet haben, hat sich auch die paradigmatische Präferenz verändert, zu deren Verstärkung insbesondere die philosophische Richtung des Positivismus, repräsentiert durch David Hume (1711-1776) und Auguste Comte (1798 – 1857), beigetragen hat.

Eine interessante Situation in der Methodologie der Wissenschaften „verursachte" der englische Pragmatismus von James Dewey (1859-1952), der die Grundthese der bis dahin akzeptierten kartesischen Analyse (Descartes) über das zweifelnde Subjekt abgelehnt und behauptet hat, dass die Wahrheit nur in Verbindung mit praktischen Folgen beurteilt werden kann. Bei uns hat diese Richtung allerdings keine große Anwendung gefunden (Hendl, 2005).

Im 19.-20. Jahrhundert hat sich die Orientierung wieder mal verändert. Wilhelm Dilthey (1833-1911) hielt die Hermeneutik für den Grundstein der Geisteswissenschaften und Edmund Husserl (1859-1938) festigte in der Wissenschaft die Position der Phänomenologie. In den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts ist durch die Kritik der sog. Frankfurter Schule die Forderung von Jürgen Habermas (*1929) nach logischen Regeln des Diskurses, der nur in einer wissenschaftlichen Diskussion ideal realisiert werden kann, in die Methodologie eingegangen.

Das Ende des 20. Jahrhunderts wurde durch eine markante Zuneigung zum wissenschaftlichen Pluralismus gekennzeichnet, was in den Vereinigten Staaten Amerikas nach dem Jahr 2000 in methodologische Konflikte übergegangen ist, als Folge einer ausgeprägten Verschiedenheit von paradigmatischen Zugängen. Da die Welttrends stets mit einer Verzögerung zu uns kommen, beobachten wir keine paradigmatisch-

methodologischen Konflikte, eher ein erhöhtes Interesse an qualitativen Methoden und insbesondere an einer kombinierten paradigmatischen Methodologie.

Kombinierte Forschungsstrategien

Damit wir uns nicht nur theoretischen Fragen widmen und diese auch mit praktischen Fragestellungen verbinden, führen wir die meisten Pro und Contra der quantitativen (QN) und qualitativen Forschungen (QL), über die sich mehrere Methodologen einig sind, an (beispielsweise Hendl, 2005, Silverman, 2005).

VORTEILE	**NACHTEILE**
QUANTITATIVE	FORSCHUNG - QN
Testen, Validation, Verallgemeinerungen der Theorien, Messen des Verhältnisses zwischen den Veränderlichen, genaue, numerische Angaben, ausreichend objektive Ergebnisse.	Nichterfassbarkeit des Prozesses der Theorieentwicklung, eine zu große Abstraktheit, sie muss nicht den örtlichen Bedingungen entsprechen.
QUALITATIVE	FORSCHUNG - QL
Sie ermöglicht eine detaillierte Beschreibung, Studium der Prozesse, Vorschlagen der Theorien, Berücksichtigung örtlicher Bedingungen.	Gültigkeit nur für gegebene Lokalität, Testen von Hypothesen ist beschwerlich, Sammeln und Analyse der Daten ist anspruchsvoll, Ergebnisse sind durch die Subjektivität gekennzeichnet.

Die Kritik der quantitativen Forschung besteht insbesondere darin, dass sie zur Verwendung von *ad hoc* Prozeduren für das Definieren, Zählen und Analysieren der Veränderlichen führt. Auf Grund dessen haben die qualitativen Forscher die Beschreibung dessen, wie wir in unserem alltäglichen Leben beim Definieren, Zählen und Analysieren vorgehen, bevorzugt (Silverman, 2005, s.17).

Der heutige methodologische Trend sind kombinierte Forschungsstrategien, d.h. die sog. gemischte Forschung. Beispielsweise Green a kol. (1989) haben 57 gemischte Studien ausgewertet, auf Grund deren sie folgende fünf mögliche Kategorien ihrer Teilung vorgeschlagen haben:

1. Triangulation – Bestätigung der Ergebnisse durch andere Methoden,

2. Komplementarität – Entdeckung der sich deckenden und unterschiedlichen Aspekte des Forschungsgegenstands, die mittels verschiedener Methoden gewonnen wurden,

3. Sequenz - Verwendung einer Methode, damit die Anwendung einer anderen Methode ermöglicht wird,

4. Initiation – Entdeckung der Kontradiktion, Umformulierung der Forschungsfragen und Vorschlagen neuer Perspektiven,

5. Expansion – Bemühung um einen breiteren Umfang der Studie durch die Verwendung verschiedener Methoden bei der Erforschung einzelner Problemkomponente (Hendl, 2005, s. 272).

Hendl schlägt selber zwei Typen der Kombinationen von quantitativen und qualitativen Forschungsstrategien vor:

Paralleles Kombinieren – es werden dabei die QN und QL – Zugänge in demselben zeitlichen Moment verwendet, zu den gegenseitigen Interaktionen kommt es allerdings erst am Ende der Forschung, es kann sich dabei um das folgende Schema handeln:

- **QL + qn**, es geht eigentlich um eine qualitative Forschung und quantitative Methoden werden nur für die Gewinnung einiger Ergänzungsangaben verwendet,
- **QN + ql,** es bedeutet, dass die Forschung einen deduktiven Charakter hat, die qualitativen Methoden werden nur zur Erläuterung einiger Fragen, die mit der Realisierung der Forschung zusammenhängen, verwendet.

Das sequenzielle Kombinieren wird verwendet, wenn die Ergebnisse des einen Zugangs grundlegend für die Anwendung des anderen Zugangs sind, zeitlich gesehen sind die Zugänge QN und QL unabhängig, sie verlaufen nacheinander:

- QL → qn bedeutet, dass die Forschung als qualitative Forschung mit der Zielsetzung beginnt, eine Theorie zu finden, anschließend wird der quantitative Zugang für die Verifizierung der Konzepte verwendet,
- QN → ql bedeutet, dass primär qualitative Methoden für das Testen der Hypothesen verwendet werden und anschließend der qualitative Zugang für die Erforschung und Erklärung der Anomalien verwendet wird (Hendl, 2005, S. 277).

Fakten, Werte und Perspektiven

Die nächste Frage, die uns interessiert, ist die Frage danach, was für ein Verhältnis es zwischen den Fakten und Werten gibt. Wie wir bereits angemerkt haben, hängen die Objektivität und die Tatsächlichkeit der gewonnenen Fakten, die grundlegend für unsere Erkenntnis sind, von der gewählten Forschungsmethodologie ab und diese wiederum von dem Paradigma. Das bedeutet aber noch nicht, dass wir die gewonnenen Fakten gleich bewerten.

Der Verstand kann die Mittel, die für das Erreichen der festgelegten Ziele verwendet wurden, bestimmen und auch ändern, er führt uns zur Erkenntlichkeit und Realisierbarkeit der Ziele, zur Erkenntnis, dass die Realisierung eines gewissen Zieles uns nah an den Rand der moralischen Akzeptanz einer konkreten Tat führen könnte. Dank des Verstandes können wir aber auch den Menschen vor gewissen Gefahren, die seine Existenz infolge eines grenzenlosen Glaubens an die Wissenschaft gefährden, warnen, wir können unsere Einstellungen und Überzeugung neu bewerten, die rationelle Analyse bei der Lösung von ethischen Problemen nutzen.

Das Konstatieren, dass „es keine wirkliche Wissenschaft ohne ein Gewissen gibt", kann uns als Ausweg aus der sog. Krise der Kultur der postmodernen Zeit, in der die bisher gültigen Werte relativiert werden, dienen. Die Geltendmachung des Rechts und

der Freiheit in der wissenschaftlichen Forschung hat auch eine andere Seite, die auch mit der Pflicht und der Verantwortung eines gewissenhaften Menschen, eines Menschen, der sich nach natürlichen Gesetzen richtet, rechnet.

Die heutige Wissenschaft, insbesondere der Wissenschaftler steht vor neuen Problemen, die ihn unter Druck des Gewissens dazu zwingen, persönliche Verantwortung für eine aktive Teilnahme an der Entwicklung der Gesellschaft zu tragen. Die Wissenschaftler verteidigen einerseits standhaft die Autonomie der wissenschaftlichen Forschung, andererseits sind sie sich der Schäden, die die Wissenschaft der Natur und der Welt unbewusst zufügt, bewusst. Eben diese Wahrnehmung der zwei Gesichter der Wissenschaft und der aktuellen globalen Veränderungen verursachte, dass Ende des 20. Jahrhunderts starke Bewegungen, die gegen den technologischen Fortschritt gerichtet waren, entstanden. Unter den Intellektuellen kumulieren seit einer längeren Zeit Probleme und Dilemmas, die aus dem Grundwiderspruch zwischen der moralischen Philosophie und der Philosophie der Wissenschaft resultieren.

Salvatore Veca behauptet, dass es bestimmte wissenschaftliche Möglichkeiten für die Lösung dieser Probleme gibt, diese aber nicht von den philosophischen Überlegungen über den Fortschritt, der in der philosophischen Forschung dominiert, zu trennen sind. Er behauptet folglich, dass:

- die philosophischen Überlegungen aus der Erkenntnis des Fortschrittes resultieren sollten. Es hängt nur von uns ab, inwieweit wir daran interessiert sind, positive Werte aus dem Leben der Gemeinschaft und der sozialen Praxis aufzunehmen und welche Normen und Kriterien wir uns aneignen;
- die Aneignung der Werte und der Kriterien von den persönlichen Fähigkeiten und dem Fortschritt in der Wissenschaft und den Technologien abhängig ist;
- die Lösung die Grundlage auch im natürlichen gewissenhaften Handeln haben kann, und das ohne Rücksicht auf den allgemeinen Fortschritt in der Gesellschaft,
- die vierte Möglichkeit der Lösung sich auf die Überlegungen einiger Philosophen und Politiker stützen kann, die die Möglichkeit der Identifizierung der Kriterien mit der Dimension der Determinierung der Werte, die einen gewissen Punkt als einen im Falle eines Konfliktes als übergeordnet bestimmen, bestätig haben;
- die fünfte Art aus der Reflexion über das Recht hervorgeht: das Recht sollte die mögliche Spannung und Konflikte in der Gesellschaft minimalisieren;
- die sechste Art eine reflexive, offene Kommunität betont, die für den Fortschritt und die möglichen Probleme verantwortlich ist, indem sie das Gute, die Werte und die Gerechtigkeit berücksichtigt (Veca, 1993, s. 65 – 73).

Es ist offensichtlich, dass wir sowohl in der heutigen postmodernen Gesellschaft, als auch in der Vergangenheit keine definitive Antwort auf unsere Frage: *Wie ist das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Praxis, Wissenschaft und Axiologie (d.h. auch Ethik) als Instrument der menschlichen Tätigkeit?* finden. Die ewige Suche nach der Wahrheit ist für den Menschen charakteristisch – es ist deswegen notwendig, die Art und Weise

zu suchen, wie wir im Prozess der Vervollkommnung der Menschheit die Bedrohung, bzw. die Vernichtung der Welt vermeiden können.

Schrifttum

Einstein, A. (1965): Scienza e religione. In: *Pensieri degli anni difficili.* Torino: Boringhieri

Fiske, J. (1989): *Reading the Popular.* Boston, MA: Unwin and Hyman.

Frank, H., Lobin, G. (1998): *Sprachorientierungsunterricht. Lingvo-orientiga instruado.* Nitra: SAIS, München: KoPäd.

Hendl, J. (2005): *Kvalitativní výzkum.* Praha: Portál.

Klimeková, A. (2000): *Filozofická antropológia. Náčrt problému autenticity človeka.* Prešov: UPJŠ.

McLuhan, M. (1964): *Understanding Media. The Extension of Man.* London: Routledge and Kegan Paul.

McQuail, D. (1999): *Úvod do teorie masové komunikace.* Praha: Portál.

Peoples, J., Bailey, G. (1998): *Humanity. An Instroduction to Cultural Anthropology.* St. Paul: West Publishing Company.

Poláková, E. (2001a): *Prostriedky masovej komunikácie, multikultúrna spoločnosť a vzdelávanie.* Nitra: PF UKF.

Poláková, E. (2001b): Metodologické problémy interdisciplinárnych pedagogických výskumov. In: *Pedagogická konferencia VI. Premeny slovenského školstva na prahu nového milénia.* Nitra: PF UKF, S. 324 -329.

Poláková, E. (2003): Methodological Problems of Measurement of Quality Education. In: *Quality Education in Europen Context and the Dakar Follow-up.* Nitra: UKF, S.143-151.

Popper, K. (1984): Duldsamkeit und intellektuelle Verantworlichkeit. In: *Auf der Suche nach einer besseren Welt.* München: Piper.

Veca, S. (1993): *Filosofia della scienza e problemi etici.* Roma: Rd. Borla.

Schweitzer, A. (1986): *Kultúra a etika.* Bratislava: Slovenský spisovateľ.

Silverman, D. (2005): *Ako robiť kvalitatívny výskum.* Bratislava: Ikar.

Volek, J. (2003): Mediální studia mezi kritikou ideologie a kritikou informace. In: *Média a realita.* Brno: Masarykova univerzita, S. 11-33.

Eingegangen 2011-01-26

Anschrift der Verfasserin: Doc. Dr. Eva Poláková, PhD., Fakulta masmediálnej komunikácie, Univerzita svätého Cyrila a Metoda , Nám. J. Herdu 2, SK- 91701 Trnava
E-mail: eva.polakova@ucm.sk

Ethics, science and methodology in modern society (Summary)

The paper stresses the changed relation between the ethics and science in the modern society that is characterized by the words "information" and "knowledge". In the modern society, the existing values and paradigms are becoming relative; therefore the conceptions of science, philosophy and the ethics of science and its methodology have been changed. The author concentrates her attention on the multidisciplinary research and the application of the complementary (quantitative and qualitative) methods.

grkg / Humankybernetik
Band 52 · Heft 3 (2011)
Akademia Libroservo / IfK

Schätzung der durch systematisches Lernen erworbenen Information

von Zdeněk Půlpán, Hradec Králové (CZ)

Einleitung

Am Ende des 19. Jh. haben sich die Arbeiten von Ebbinghaus (1885) und Thorndike (1898) zum ersten Mal mit quantitativen, zeitlich bedingten Relationen beschäftigt, die den Lernprozess charakterisieren sollten. Als wichtige Form der Abhängigkeit wurde die logarithmische Funktion betrachtet. So taucht schon bei Ebbinghaus eine Voraussetzung auf, dass die Quantität des Vergessenen dem Logarithmus der Zeit proportional ist.

Thurstone (1919) war der Erste, der zur Erklärung des Lernprozesses Wahrscheinlichkeitstheorie benutzte. Es folgten Estes (1950), Bush und Mosteller (1955), Stone (1960). In der zweiten Hälfte des 20. Jh. wurden nach und nach auch Methoden der Spieltheorie und Markow-Ketten eingeführt (Bush 1955 Atkinson 1969, Lord 1980), heutzutage dominieren Modelle von Rasch (Hambleton 1991, Baker 2001), die auf der Wahrscheinlichkeitstheorie und logistischer Distribution basieren. Zur Erforschung des Gehirnverhaltens werden auch Algorithmen auf der Basis neuronaler Netze benutzt. Diese sind zwar fähig, auch ziemlich komplizierte Prozesse zu modellieren, aber zur Enthüllung des Prinzips des Lernens helfen sie nur wenig. Deshalb wäre richtig, die Folgen unserer Vorstellungen zu beobachten, also eher den umgekehrten Weg zu gehen, wie unser Beitrag zeigen wird.

Ebbinghaus (1850 – 1909) war ein kluger Experimentator, der eine Menge von Nachfolgern inspirierte. Sie erwarben neue Erfahrungen mit verschiedenen Arten des Gedächtnisses (visuell, akustisch usw.). Mathematisch orientierte Psychologen waren dann bemüht, die Kurven des Vergessens und Lernens „abzuleiten". Dank diesen pädagogisch orientierten Experimentatoren erwies sich später die Qualität der gespeicherten Information als wichtigste, und folglich konnte man die bisher geltenden Bedingungen der Lerneffektivität präzisieren. Die Bedeutung der Mathematisierung lag vorerst nur im Entdecken der Bedingungen der Lerneffektivität im Zusammenhang mit Gestalt und Parametern des mathematischen Modells, zum Beispiel erwies sich der Zusammenhang des Lernprozesses mit dem Vergessen als richtig: so kann man schon aus den Dateien von Ebbinghaus ersehen, dass man das einfache exponentiale Modell nicht befriedigend rechtfertigen kann, da es nur die Informationsabnahme mit der Zeit erwägt, aber das Lernen gleichzeitig etwa mit Selbstbewusstwerden nicht betrachtet.

Das Lernen von bedeutungslosen Texten unterscheidet sich nämlich von dem Lernen, bei welchem wir auch die Bedeutung verstehen sollen. Und tatsächlich liegt das größte gegenwärtige Problem darin, die Bedeutung des Gelernten möglichst einfach in

die mathematischen Modelle einzubauen: es wurde bisher keine passende analytische Form der Lernkurve gefunden. Es fehlt an einer ausreichend durchdachten qualitativen Theorie zur Unterstützung mathematischer Erwägungen. Deshalb konzentrieren sich die neuesten Forschungen auf Entwicklung solcher Theorien, wie z. B. die von Piaget.

Um die Zeitabhängigkeit des Speicherns relevanter Information im Langzeitgedächtnis zu beschreiben, gehen wir von der Kombination von behavioral- und Gestaltpsychologie aus. Es zeigt sich nämlich, dass im Lernprozess von z. B. Mathematik die Emotionshebung eine große Rolle spielt, wofür aber im vorherigen Lernprozess Bedingungen geschaffen werden müssen. Der Lernprozess muss durch solche Stimuli (Motivationen) gesteuert werden, die mit höchster Wahrscheinlichkeit zu Reaktionen führen, welche die nötige Emotionshebung ermöglichen. Die Abhängigkeit der gespeicherten Information von der Zeit kann dann nicht kontinuierlich sein, wir können also eine endliche Menge von Unstetigkeitspunkten feststellen.

Mathematisches Modell

Das Lernen sollen wir verstehen als *komplexe Tätigkeit*, deren Teil die *Problemlösung* ist. Deshalb setzen wir voraus, dass ein bestimmtes Problem in eine Reihe von Teilproblemen zerlegt wird, die in den Posten von C-R (criterion referenced) Test formuliert sind. Der Respondent muss die Posten nacheinander lösen, in der vorgeschriebenen Reihenfolge. In diesem Test dürfte also der Respondent keinen folgenden Posten richtig lösen, ohne den vorherigen gelöst zu haben (siehe Půlpán 2001 und 2011).

Setzen wir voraus, dass sich der Respondent von einem gewissen Moment an vorbereitet, eines der Probleme zu lösen, und dass die Vorbereitungszeit eine Exponentialverteilung mit Parameter λ hat:

$$f(t)=\lambda e^{-\lambda t};\ \lambda > 0;\ t \geq 0; \qquad 0\ ;\ \text{für } t < 0. \tag{1}$$

Der Parameter λ der Distribution (1) wird das Maß der Aktivität des Respondenten. Wir können voraussetzen, dass auch die Zeit des eigentlichen Problemlösens eine Exponentialverteilung mit bestimmtem Parameter μ haben wird:

$$g(t)= \mu e^{-\mu t};\ \mu > 0; t \geq 0 \qquad 0\ ;\ \text{für } t < 0. \tag{2}$$

Den Vorgang des Respondenten im C-R Test modellieren wir im Bezug zum Paar Respondent – Test; der Respondent geht nach der Lösung eines Problems zum folgenden über und setzt diese Tätigkeit bis zur endgültigen Lösung des Hauptproblems fort. Dies wird schematisch dargestellt als Verhalten unseres Paares in kontinuierlicher Zeit mit Hilfe von zwei Zuständen: x_0 – Vorbereitungsphase, x_1 –Lösung eines Teilproblems.

Bezeichnen wir als $p_0(t)$, bzw. $p_1(t)$ die Wahrscheinlichkeit, dass sich das System in der Zeit t im Zustand x_0, bzw. x_1 befindet. Dann können wir den Vorgang verfolgen, der

in unserem System vom Moment t bis zum Moment $t + \Delta t$ läuft, gemäß dem Satz über vollständige Wahrscheinlichkeit

$$p_0(t+\Delta t) \approx p_0(t)e^{-\lambda\Delta t} + p_1(t)(1-e^{-\mu\Delta t}). \qquad (3)$$

Von (3) bekommen wir schrittweise (5) durch Ersetzung von $e^{-\lambda\Delta t}$ und $e^{-\mu\Delta t}$ durch ihre Schätzungen beim Vernachlässigen von unendlich kleinen Größen mit einem Rang höher als Δt und durch Grenzübergang für $\Delta t \to 0$ aus (4):

$$p_0(t+\Delta t) \approx p_0(t)(1-\lambda\Delta t) + p_1(t)\mu\Delta t, \qquad (4)$$

$$p'(t) = -\lambda p_0(t) + \mu p_1(t). \qquad (5)$$

Da außerdem noch (6) gilt,

$$p_0(t) + p_1(t) = 1, \qquad (6)$$

können wir aufgrund von (5) eine allgemeine Lösung (7) für $p_0(t)$ finden:

$$p_0(t) = \frac{\mu}{\lambda+\mu} + Ce^{-(\lambda+\mu)t}, \quad \text{wo } C \text{ eine Konstante ist.} \qquad (7)$$

Weil $p_0(0) = 1$, sein muss, bekommen wir die Konstante C in der Form (8):

$$C = \frac{\lambda}{\lambda+\mu}. \qquad (8)$$

Die Beziehungen für Zeitabhängigkeit $p_0(t)$ und $p_1(t)$ haben folglich die Formen (9) und (10):

$$p_0(t) = \frac{\mu}{\lambda+\mu} + \frac{\lambda}{\lambda+\mu}e^{(\lambda+\mu)t}, \qquad (9)$$

$$p_0(t) = \frac{\lambda}{\lambda+\mu} - \frac{\lambda}{\lambda+\mu}e^{-(\lambda+\mu)t}. \qquad (10)$$

Zeigen wir einige Folgesätze von (9) und (10) für eine vereinfachende Vorstellung der Problemlösung, wo die Vorbereitungszeit für ein Teilproblem immer $1/k$, $k > 1$ ist, von der Gesamtzeit T für Vorbereitung und Lösung.

Weil nach Zerlegung von (1) Mittelwert $ET = 1/\lambda$ ist, gilt (11) und (12):

$$\lambda \approx \frac{k}{T}, \qquad (11)$$

$$\mu \approx \frac{k}{k-1}\frac{1}{T}. \qquad (12)$$

Durch Substitution von (11), (12) in (9) und (10) bekommen wir die Beziehungen (13), (14):

$$p_0(t) = \frac{1}{k} + \frac{k-1}{k}e^{-\alpha t}, \qquad (13)$$

$$p_1(t) = \frac{k-1}{k} + \frac{k-1}{k}e^{-\alpha t}, \qquad (14)$$

wo wir bezeichnen

$$\alpha = \frac{k^2}{k-1}\frac{1}{T}.$$

Für den stationären Zustand, vorausgesetzt dass

$$\lim_{t\to\infty} p_0(t) = p_0 = \text{Konst.,} \tag{15}$$

$$\lim_{t\to\infty} p_1(t) = p_1 = \text{Konst.,} \tag{16}$$

gelten für Konstanten p_0 und p_1 Werte

$$p_0 = \frac{1}{k};\; p_1 = \frac{k-1}{k}. \tag{17}$$

In einer beliebigen Zeit t besteht die Wahrscheinlichkeit, dass sich unser System in einer Vorbereitungsphase beim Lösen eines Teilproblems $p_0(t) > 0$ befindet, d.h. die Vorbereitungsphase ist bei unserem Modell immer möglich. Das Modell entspricht mehr nur der Lösung einer unendlichen Reihe einfacher homogener (gleichwohl subjektiv wenig schwieriger) Teilprobleme. Den Beziehungen (9) und (10) entnehmen wir, dass sie einen idealen unendlichen Vorgang beschreiben:

$$\lim_{t\to\infty} p_0(t) = \frac{\mu}{\lambda+\mu} > 0, \qquad \lim_{t\to\infty} p_1(t) = \frac{\lambda}{\lambda+\mu} < 1.$$

Die Existenz der Emotionshebung ermöglicht uns, die Beziehungen (9) und (10) in eine realistischere Form umzuformen. Unsere Erfahrung sagt uns, dass Problemlösen in Sprüngen verläuft, die von Psychologen als Einsicht oder Emotionshebung bezeichnet werden. Diese Situation (welche dem Konzept der Gestaltpsychologie entspricht) können wir als durch das Subjektivmoment t_1 bestimmten Zustand verstehen, von dem die Wahrscheinlichkeit der Vorbereitungsphase sprunghaft sinkt. Dann müssen wir voraussetzen, dass die Beziehungen (9) und (10) nur für $t \in \langle 0; t_1)$ gelten.

Vorausgesetzt, dass das Hautproblem als Folge einer einzigen Emotionshebung in der Zeit T gelöst wird, muss $p_1(T) = 1$, resp. $p_0(T) = 0$ sein. Aufgrund dieser Bedingungen können wir die Größe der Emotionshebung Δ feststellen:

$$p_1(T) + \Delta = 1,$$

wo sich auf der linken Seite der Ausdruck für p_1 aus (10) ergibt. Nach elementarer Umformung

$$p_1(T) + \Delta = \frac{\lambda}{\lambda+\mu}(1 - e^{-(\lambda+\mu)T}) + \Delta = 1$$

und davon für Δ

$$\Delta = 1 - \frac{\lambda}{\lambda+\mu}(1 - e^{-(\lambda+\mu)T}). \tag{18}$$

Für $p_1(t)$ gilt Umformung (19):

$$p_1(t) = \frac{\lambda}{\lambda+\mu}(1-e^{-(\lambda+\mu)t}) \text{ pro } t < t_1; \tag{19}$$

$$p_1(t) = 1 + \frac{\lambda}{\lambda+\mu}(e^{-(\lambda+\mu)T} - e^{-(\lambda+\mu)t}) \text{ pro } t_1 \le t \le T .$$

Parameter λ und μ sind subjektiv und problemabhängig, deshalb sind sie schwierig zu schätzen. Leichter, aber nicht ganz genau wird die Zeit für t_1 geschätzt, die zwar auch subjektiv, aber beobachtbar ist, sie stellt vor allem „plötzliche“ quantitative Änderungen während der Problemlösung dar. Ist es gelungen, das Wert der Wahrscheinlichkeit der Problemlösung kurz vor dem Moment der Emotionshebung $p_1(t_1-0)$ und kurz danach $p_1(t_1)$ zu schätzen, ist es auch möglich, λ und μ aus Beziehungen (20) und (21) zu schätzen:

$$p_1(t_1-0) = \frac{\lambda}{\lambda+\mu}(1-e^{-(\lambda+\mu)t_1}) \approx A, \tag{20}$$

$$p_1(t_1) = 1 + \frac{\lambda}{\lambda+\mu}(e^{-(\lambda+\mu)T} - e^{-(\lambda+\mu)t_1} \approx B, \tag{21}$$

wo *A, B* Schätzungen der linken Seiten von (20) und (21) sind.

Wenn es nötig ist, eine Menge v von Emotionshebungen in Zeitabschnitten $t_1, t_2, \ldots, t_v$, zu realisieren, geht die Beziehung (19) in (22) über.

$$p_1(t) = K_i - \frac{\lambda}{\lambda+\mu}e^{-(\lambda+\mu)t}; t \in \langle t_{i-1}, t_i \rangle, \tag{22}$$

$$i = 1, 2, \ldots, v+1,$$

wobei der Beginn $t_0 = 0$ gekennzeichnet ist und der Zeitpunkt vollständiger Problemlösung $t_{v+1} = T$. Für $t \ge T$ gilt $p_0(t) = 0$. Konstanten K_i werden so gewählt, damit

$$p_1(t_i) - p_1(t_i - 0) = \Delta_i > 0; \; p_1(T) = 1.$$

Dabei ist für alle $t \in \langle 0; T \rangle$

$$p_0(t) + p_1(t) = 1 . \tag{23}$$

Auf dem folgenden Beispiel wird gezeigt, wie es möglich ist, aufgrund bestimmter experimenteller Dateien für die Lösung des Respondenten in C-R Test den Lernprozess konkreter zu modellieren.

Beispiel: Eine der Testaufgaben ist zu zeigen, dass $\sqrt{3}$ eine irrationale Zahl ist. Die Lösung setzt beispielsweise die folgende Reihe von Teilkenntnissen voraus, welche sich im C-R Test in entsprechender Aufgabenfolge befindet:

a) Darstellung rationaler Zahlen durch Bruchzahl mit ganzen teilerfremden Zahlen
b) Darstellung irrationaler Zahlen mit Hilfe von rationalen Zahlen
c) Prinzip des indirekten Beweises

d) Dividiert eine Primzahl die zweite Potenz einer bestimmten Zahl, muss sie auch die ganze Zahl dividieren

e) Entdeckung eines Widerspruchs in der Folge von Teilbehauptungen.

Wenn in der gegebenen Population z. B. d) eine Schlüsselkenntnis ist (der Kern für Lösung der ganzen Aufgabe), wird die Mehrheit der Respondenten, welche d) gelöst haben, auch die ganze Aufgabe lösen. Wir haben Mengen der richtigen Löser notiert, die einzelne Posten durchgehen:

$$50 \to^a 45 \to^b 37 \to^c 30 \to^d 17 \to^e 16,$$

dann gilt für Zeitpunkt t_d, in dem ein gewisser Löser d) löst, gemäß (20) und (21)

$$p_1(t_d - 0) \approx \frac{16}{30} = A;\ p_1(t_d) \approx \frac{16}{17} = B.$$

Bestimmen wir $R = e^{-T}$, $S = e^{-t_d}$, und wir bekommen aus der Beziehung (24)

$$\frac{p_1(t_d)}{p_1(t_d - 0)} = \frac{R^{\lambda+\mu} - S^{\lambda+\mu}}{1 - S^{\lambda+\mu}} \approx \frac{B-1}{A} \tag{24}$$

und aus der Differenz (25)

$$p_1(t_d) - p_1(t_d - 0) = 1 + \frac{\lambda}{\lambda+\mu}(R^{\lambda+\mu} - 1) \approx B - A \tag{25}$$

Werte $\lambda = 0{,}16$ und $\mu = 0{,}11$.

i	t_i [min]	$p_1(t_i)$	$\delta(t_i) = \frac{p_1(t_i + \Delta t_i) - p_i(t_i)}{\Delta t_i}$	Schätzungen $\lambda + \mu$
0	0	0	0,03	0,29
1	5	16/50 = 0,32	0,04	-0,35
2	6	16/45 = 0,35	0,02	0,25
3	8	16/37 = 0,43	0,09	0,82
4	14	16/30 = 0,53	0,47	
5	16	16/17 = 0,94		

Tabelle relativer Differenzen und Wahrscheinlichkeiten $p_1(t_i)$.

Sollen wir die Existenz mehrerer Emotionshebungen voraussetzen, lösen wir das gegebene Problem in entsprechenden, durch t_{i-1}, t_i, t_{i+1} bestimmten Zeitintervallen und benutzen Schätzungen $p_1(t_i)$, $p_1(t_i - 0)$. Die resultierende Kurve der Abhängigkeit $p_1(t)$ bekommen wir durch Verbindung solcher Abhängigkeiten in einzelnen Zeitintervallen.

Eine andere Überlegung: Wenn wir $p_1(t)$ in der Beziehung (19) differenzieren, bekommen wir für das ganze Intervall $\langle 0;T \rangle$ die gleiche Derivationsform (26)

$$p'(t) = \lambda e^{-(\lambda+\mu)t}. \tag{26}$$

Wir schätzen die Parameter λ und μ aus dem Vergleich relativer Differenzen $\delta(t_i)$ aus Schätzungen $p_1(t)$. Wir gehen von der Tabelle aus. Verhältnisse relativer Differenzen $\delta(t_{i+1})/\delta(t_i)$ für i = 0, 1, 2, 3, 4 sollten dann mit $e^{-(\lambda+\mu)\Delta t_i}; \Delta t_i = t_{i+1} - t_i$. "kommensurabel" sein. In der fünften Spalte der Tabelle sind Schätzungen $\lambda + \mu$ aus diesen Verhältnissen bestimmt. Der Mittelwert der Schätzungen ist $\overline{\lambda + \mu} = 0{,}25$.

Vorausgesetzt, dass wir einen einzigen „Sprung" im Punkt $t_d = t_3$ haben, für dessen Höhe (27) gelten soll

$$B - A > \frac{\lambda}{\lambda + \mu}, \tag{27}$$

bekommen wir aus unseren Werten die Schätzung für λ

$$0{,}41 > \frac{\lambda}{0{,}25} \quad \text{und daraus} \quad 0 < \lambda < 0{,}25 \cdot 0{,}41 = 0{,}10, \quad 0{,}15 < \mu < 0{,}25.$$

Vorausgesetzt, dass am Anfang (zur Zeit t = 0) der ganze relevante Informationsgehalt $I(0) = I_0$ ist, dürfen wir die Beziehung für Information, welche zur Problemlösung in der Zeit t nötig ist, in folgender Form fassen:

$$I(t) = \frac{I_{\max}}{\log_2(1+K)} \log_2(p_1(t) + K), \tag{28}$$

wobei wir die positive Konstante K so wählen, dass, wenn $I(T) = I_{\max}$, auch

$$I_0 - \frac{I_{\max}}{\log_2(1+K)} \log_2 K = 0 \text{ wäre.} \tag{29}$$

Vorausgesetzt, dass $I_{\max} / I_0 = r > 0$ gegeben wird, folgt es aus (29), dass

$$\frac{\log(1+K)}{\log K} = r,$$

woraus wir die Bedingung für K in folgender Form bekommen:

$$K^r - K - 1 = 0.$$

Eine der Möglichkeiten objektiver Bestimmung von r setzt die Kenntnis von Wahrscheinlichkeitsschätzungen p_i, i = 1, 2, …, k voraus, Lösung aller k Posten des C-R Testes.

Sei die Funktion

$$h(p) = -p \log_2 p - (1-p) \log_2 (1-p) \text{ für } p \in (0;1) \text{ gegeben,}$$

$$h(p) = 0 \quad \text{für } p = 0, \text{ bzw. } 1.$$

Darauf definieren wir die Funktion $I(p)$, welche den Informationsgehalt darstellt, den ein durchschnittlicher Respondent zur Lösung des gegebenen Posten braucht:

$$I(p) = h(p) \text{ für } p \in \left\langle 0; \frac{1}{2} \right\rangle$$

$$2 - h(p) \text{ für } p \in (\frac{1}{2}, 1\rangle .$$

Dann ist I_{max} z. B. als Summe aller k Testposten dargestellt:

$$I_{max} = \sum_{i=1}^{k} I(p_i) .$$

Den Wert der Anfangswahrscheinlichkeit I_0 bestimmen wir entweder aus dem sog. Grundgeräusch oder als

$$I_0 = k \cdot I\left(\frac{1}{2}\right) = k.$$

Aus der Abhängigkeit $p_1(t)$ können wir auch den Informationsgehalt schätzen, welcher zur Problemlösung im Intervall (t_1, t_2) nötig ist:

$$\Delta I(t_1, t_2) = I(t_2) - I(t_1) = \frac{I_{max}}{\log_2(1+K)} \log_2 \frac{p_1(t_2) + K}{p_1(t_1) + K}, \tag{30}$$

und speziell schätzen wir den Informationsgehalt, welcher zum Überwinden einer Emotionshebung in der Zeit t_d gemäß (31)nötig ist:

$$\Delta I(t_d) = \frac{I_{max}}{\log(1+K)} \log \frac{p_1(t_d) + K}{p_1(t_d - 0) + K}. \tag{31}$$

Informationsgehalt $I(t)$ ist danach unstetige Zeitfunktion auf $\langle 0;T \rangle$ mit inneren Unstetigkeitspunkten in den Zeitpunkten, wo sich aufgrund der Emotionshebung die Lösung ändert.

Schluss

Informationsgehalt ist ein fiktiver Ausdruck bestimmter experimenteller Situation, welcher eine Quantifizierung von nicht ganz genau interpretierbaren Reaktionen des Subjekts darstellt. Der von uns vorgeschlagene Vorgang ist keine universelle Messmethode; er ist von vielen nicht genauer definierbaren Umständen des Experiments abhängig. Unsere Überlegungen setzen eine kontinuierliche Aktivität des Individuums voraus, wobei die Funktion $p_1(t)$ eine steigende und allgemein unstetige Funktion auf $\langle 0;T \rangle$ ist. Es ist aber bekannt, dass sich die Aktivität des Individuums mit der Zeit ändert und dass es Phasen relativer Aktivitätssenkung gibt. Besonders bei dem Parameter λ müssen wir zeit- und emotionsabhängige Änderungen voraussetzen. Eine solche Änderung soll man umso mehr erwarten, je größer T und je komplizierter das vorgelegene Problem ist (Půlpán 2001 und 2011). Das Lernprozess ist sehr kompliziert und seine Mathematisierung verlangt erhebliche Vereinfachung. Andererseits wird dadurch auf die Gewichtigkeit qualitativer Forschungsmethoden hingewiesen, von denen dann die Anregungen für quantitative Verarbeitung ausgehen und Mängel der quantitativen Methoden gezeigt werden.

Schrifttum:

Andersen, E. B.(1977): Sufficient statistics and latent trait models, *Psychometrika,* 42, (1977),69 –81

Atkinson, R. C., Shiffrin, R. M.(1968): Human memory: A proposed system and its control processes, in: Spence, J. T.: *The psychology of learning and motivation* (Volume 2), Academy Press, New York

Atkinson, R. C., Bower, G. H., Crothers, E. J.(1969): *An Introduction to Mathematical Learning Theory*, John Wiley, New York 1965, russische Übersetzung Mir, Moskva

Attneave, F. (1969): *Informationstheorie in der Psychologie*, Hans Huber, Bern und Stuttgart

Baker, F. C. (2001): *The Basics of Item Response Theory*, ERIC, Univ. of Wisconsin, Madison

Bush, R., Mosteller, F. (1955): *Stochastic models for learning*, Wiley, New York

Ebbinghaus, H. (1885): *Über das Gedächtnis*, Leip-Duncer

Estes, W. K. (1950): Towards a statistical theory of learning, *Psychological Revue*, 57, 1950

Frank, H. (1990): Rechtfertigung von Rechner- und Sprachmodellen durch die kybernetische Transfertheorie, *grkg/ Humankybernetik*, Band 31, Heft 3 (1990), 100-108

Förster, H. (1950): Quantume Theory of Memory, *Transactions of Sixth American Conference on Cybernetics*, New York

Guilford, J.P. (1954): *Psychometric Methods*, Wiley, New York

Hambleton, R. K., Swaminathan, H., Rogers, H. J. (1991): *Fundamentals of Item Response Theory,* Sage

Lánský, M. (1990): Fortführung der Formaldidaktiken: SEQUO-VERBAL, *grkg/ Humankybernetik,* Band 31, Heft 3 (1990), 95-99

Lord, F. M. (1980): *Applications of Item Response Theory to Practical Testing Problems*, Hillsdale, NJ, Erlbaum

Půlpán, Z. (2001): *K problematice hledání podstatného v humanitních vědách*, Academia, Praha

Půlpán, Z. (2011): *Odhad informace z dat vágní povahy*, ed. Gerstner, Academia, Praha (im Druck)

Stone, M. (1960): Models for choice – reaction time, *Psychometrika,* 25, 1960

Thorndike, E. L. (1898): Animal intelligence: an experimental study of the associative processes in animals, *Psychol. Monogr.*, 2, Nr. 8, 1898

Thurstone, L. (1919): The learning curve equation, *Psychol. Monogr.*, 26, Nr. 3, 1919

Eingegangen 2011-06-08

Anschrift des Verfassers: Prof. PhDr. RNDr. Zdeněk Půlpán, CSc, Katedra matematiky, Pedagogická fakulta, Univerzita Hradec Králové, Rokitanského 62, CZ-500 03 Hradec Králové, zdenek.pulpan@uhk.cz

Estimation of the information gathered from a systematic learning

The learning process is very complex and mathematization of this process is not possible without a substantial simplification. On the other hand, it highlights the importance of qualitative research methods that provide both incentives for processing quantitative and point to the shortcomings of quantitative methods.

grkg / Humankybernetik
Band 52 · Heft 3 (2011)
Akademia Libroservo / IfK

Interlingvistiko centjara

de Vĕra BARANDOVSKÁ-FRANK, Paderborn (D)

1. Meysmans kaj Academia pro Interlingua

Antaŭ cent jaroj, do en 1911, aperis en la revuo „Lingua internationale" la artikolo de Jules Meysmans „Une science nouvelle" (Nova scienco), kiu komenciĝas per jenaj vortoj (trad.): „Ni permesas al ni starigi al sinjoroj lingvistoj demandon, kiu por ni, apogantoj de la internacia lingvo, estas ege interesa kaj kiu meritas samgrandan intereson de tiuj sinjoroj. Ni ŝatus scii, ĉu ne eblus enkonduki novan sciencon, kiu nomiĝus ekzemple *interlingvistiko* kaj kiu studus naturajn leĝojn de *konstruado de komunaj helplingvoj*." Oni povas objeti, diras Meysmans, ke la fakta internacia helplingvo ankoraŭ ne ekzistas, do oni ne povas science pristudi ĝin. Tio, kion oni ĝis tiam komprenis kiel „verajn" helplingvojn, estis principe etnolingvoj, kiuj stabiliĝis kiel superkonstruaĵo de dialektoj. Aliflanke ekzistas multaj seriozaj proponoj de artefaritaj internaciaj helplingvoj. La nova scienco devus esti kapabla prijuĝi iliajn tendencojn, surbaze de analizo eltrovi, ĉu taŭgus lingvokreado de unuopulo aŭ de kolektivo, ĉu ekzistas certaj principoj kaj leĝoj de ilia ekesto kaj evoluo, kaj prognozi la futuron de komunaj helplingvoj. Tiom Meysmans.

Evidente, ĉirkaŭ la jaro 1911, la situacio sur la kampo de kreado de internaciaj (help)lingvoj estis jam sufiĉe matura por pravigi la postulon de aparta scienco okupiĝonta pri ili. En la tempospaco inter la aperigo de Volapük (1879) kaj 1911 ekestis cento da tiaj projektoj. Jules Meysmans[1] estis aŭtoro de novlatinida projekto Idiom Neutral Modifiket[2] kaj membro de Academia pro Interlingua[3] , do „interlingvisto" en tiu senco, ke li okupiĝis pri interlingvoj[4] (t.e. internaciaj helplingvoj). Louis Couturat kaj Léopold Leau eldonis en 1903 komentitan kolekton de 55 projektoj de universalaj lingvoj *Histoire de la langue universelle* (Historio de la universala lingvo) kaj en 1907 *Les nouvelles langues internationales* (Novaj internaciaj lingvoj) kun pluaj 18 projektoj, inkluzive de Esperanto. Kvankam Esperanto jam estis praktike funkcianta, komence de la 20-a jc. aperis pluaj projektoj, kiuj volis konkurenci kun ĝi, precipe Ido. La laste menciita libro enhavas priskribojn de i.a. *Tal* (A. Hoessrich, 1903), *Perio* (M. Talundberg 1904), *Esquisse d' une grammaire de la langue internationale* (V. Hély, 1905), *Pankel* (M. Wald 1906), *Idiom Neutral* (W. Rosenberger, 1902), *Tutonish* (E. Molee, 1902), *Universal /Panroman* (H. Molenaar, 1903), *Latino sine flexione* (G. Peano, 1903), *Mundelingva* (J. Hummler 1904), *Lingua internacional* (A. Zakrzewski,

[1] prezidanto de la belga Stenografia Societo, aŭtoro de nova stenografia sistemo kaj ties lernolibro
[2] 1909, modifo de Idiom Neutral de Woldemar Rosenberger el 1902
[3] 1887-1939, fondita por subteno de Volapük kaj poste pritraktanta ĉ. centon da aliaj helplingvaj projektoj
[4] Termino tiam kutima, lanĉita de Giuseppe Peano en 1903

1905), *Mondlingvo* (H. Trischen, 1906), *Ekselsioro* kaj *Ulla* (F. Greenwood, 1906), *Parla* (C. Spitzer, 1907), *Novilatin* (E. Beermann, 1907).

Tiutempe aperadis ankaŭ aro da revuoj specialiĝintaj al diskutoj pri konstruado de interlingvoj, i.a.: *Kosmopolit* (fondita de Julius Lott en 1892), *Linguist* (Max Wahren, 1896), *Lingvo Internacia* (Paul Fruictier, 1896), *Progres* (Woldemar Rosenberger, 1906), *Idei International* (Adam Miller, 1907), *Universal-Korespondenz* (Heinrich Molenaar, 1907), *Korespondens Internasional* (Adam Miller, 1908), *Progreso* (Louis Couturat, 1908), *Revist de ling internazional* (Roberto Triola, 1909), *Dicussiones* (Academia pro Interlingua, 1909), *The International Language* (Gerald A. Moore, 1911), *Rivista Universale* (Ugo Basso, 1911) kaj, kompreneble, la menciita "Lingua internationale", kiun fondis Meysmans mem, kunlabore kun Edgar de Wahl, Giuseppe Peano, Woldemar Rosenberger, A. M. Boningue-Michaux kaj Gerald A. Moore.

La termino "interlingvistiko" estis ekde tiam uzata en tiuj ĉi rondoj, precipe en Academia pro Interlingua, kie kuniĝis sciencistoj, lingvistoj kaj lingvoaŭtoroj, kiuj lanĉis proprajn projektojn, eldonis interlingvistikajn revuojn, aŭtoris fakajn librojn, organizis internaciajn konferencojn kaj altiris atentemon de famaj lingvistoj al lingvokonstruado kaj problemoj de internacia komunikado. Menciindas, krom ties prezidanto Giuseppe Peano (aŭtoro de „Latino sine flexione") almenaŭ jenaj: idisto Siegfried Auerbach, aŭtoro de "Quosmiani" Wilbur Beatty, volapukisto Bonto van Bijlevelt, aŭtoro de "Langue Bleue" Léon Bollack, aŭtoro de "Romanal" S. M. Boningue-Michaux, aŭtoro de "Omnez" kaj "Meso" Sidni Bond, sociologo kaj filozofo Walter Borgius, aŭtoro de "Nepo" Vsevolod Ĉeŝiĥin, aŭtoro de libro "Historio de mondolingvo" Ernst Drezen, aŭtoro de "Ro" Edward Powell Foster, aŭtoro de libro "A short history of the International Lanuage Movement" Albert Léon Guérard, aŭtoro de „Perfect" Alois Hartl, aŭtoro de libro "A planned auxiliary language" Henry Jacob, aŭtoro de "Genigrafia" Giuseppe Matraya, esperantisto-idisto Giacomo Meazzini, aŭtoro de "Occidental" Edgar de Wahl kaj okcidentalistoj Erich Berger, Pavel Mitrović, Nikolaj Juŝmanov, Engelbert Pigal kaj Jaroslav Podobský, aŭtoro de Esperanto-lernolibroj Vladimír Lorenz, aŭtoro de "Latinesco" H. J. MacMillan, aŭtoro de "Universal" Heinrich Molenaar, esperantistino Alice Vanderbilt Morris, aŭtorino de "Delphos" Sylvia Pankhurst, aŭtoro de "Semilatino" Jean-Baptiste Pinth, aŭtoro de "Interlingua Systematic" José Rosello Ordines, aŭtoro de "Idiom Neutral" Woldemar Rosenberger, aŭtoro de "Pankel" Max Wald, aŭtoro de "Europal" Josef Weisbart.

Precipe la en 1926 en Milano fondita revuo "Schola et Vita" (Lernejo kaj vivo), kiu iĝis oficiala akademia organo, ebligis prezentadon kaj interŝanĝon de interlingvistikaj opinioj kaj spertoj (pli detale ekz. Barandovská-Frank, 2003). En 1928 fondis akademiano Dénes Szilágyi "Officium Interlinguisticum Budapestiense" kun oficiala organo "Communicationes", en kiu li kunlaborigis tiam plej famajn interlingvistojn Walter Borgius, Ernst Drezen, Edward P. Foster, Otto Jespersen, Giacomo Meazzini, Giuseppe Peano kaj Edgar de Wahl. Ĝis tiu tempo la interlingvistiko koncentriĝis al la ellaboro de unuopaj interlingvoj, Szilágyi tamen ekvarbis por nova koncepto de la fako, nome por la sistema/ĝenerala interlingvistiko, kiu ampleksus historian kaj komparan studon de interlingvoj kaj kiu povus konfronti ankaŭ tiujn esploristojn, kiuj opiniis la

celon starigi universalan/mondan helplingvon nerealisma.[5] La rezulto de tiu kunlaboro estis la 1931 publikigita verko *Versus interlinguistica*, konsistanta el "Bazoj de ĝenerala interlingvistiko" kaj enciklopedieca vortaro de interlingvistikaj terminoj (Szilágyi 1931). Enkonduke legiĝas (trad.): "Ni inaŭguras sciencan disciplinon, kies objekto estas studo de certaj individuaj kaj artefaritaj lingvokonstruaĵoj. Tiun disciplinon ni nomas interlingvistiko. La lingvokonstruaĵoj, objekto de nia disciplino, estis produktitaj de siaj aŭtoroj kun konscia intenco forigi malfacilaĵojn, kaŭzatajn per divergenco de etnaj lingvoj. Ni nomas tiujn konstruaĵojn interlingvoj, ĉar ili estas intermediaĵoj inter diversaj lingvoj." La enciklopedieto enhavas fakterminojn kiel « analizaj kaj sintezaj interlingvoj », « aprioraj, aposterioraj kaj miksitaj interlingvoj », « atributoj de interlingvo », « natura evoluo », « racia gramatiko », « ideo de interlingvo », « internacieco », « naturalismo », « neŭtraleco », kaj ankaŭ detalojn koncernantajn konstruprincipojn de interlingvoj. Unu el la gravaj ideoj de Szilágyi estis la "limitrofio", alivorte interdisciplineco de interlingvistiko, ĉar ĝi povas okupiĝi ankaŭ pri problemoj sociologiaj, psikologiaj kaj ĝenerale lingvistikaj, uzante la metodologiojn de la respektivaj sciencoj.

2. Jespersen kaj IALA

La novan sciencon samtempe difinis kaj priskribis respektata dana lingvisto kaj fonetikisto Otto Jespersen. Grava okazaĵo en la historio de interlingvistiko estis la *Konferenco pri lingvistika esploro* en Ĝenevo ekde la 20-a de marto ĝis la 2-a de aprilo 1930, kiun li gvidis. La konferencon partoprenis reprezentantoj de tiam plej popularaj interlingvoj: Sigfried Auerbach por prezenti Idon, René de Saussure kun Nov Esperanto, Edgar de Wahl kun Occidental, Giuseppe Peano[6] kun Latino sine flexione kaj germana lingvisto Reinhold Zeidler, subtenanta projekton Novial, kies aŭtoro estis Jespersen mem. Inter ĉeestaj esperantistoj estis Alice Morris, kiu estis jam 1921 iniciatinta kaj daŭre financanta organizaĵon *International Auxiliary Language Association* (IALA), organizanton de la konferenco, krome William Collinson (membro de Akademio de Esperanto, posta prezidanto de ISAE), Petr Evstafeviĉ Stojan (aŭtoro de Bibliografio de Internacia Lingvo), kaj Helen Slocomb Eaton, kiu organizis propedeŭtikan instruadon de Esperanto en Usono. Dum la unua konferenca semajno estis ĉiutage pritraktita unu el la ses interlingvoj. Dum la dua semajno ĉeestis lingvistoj, de kiuj oni atendis fakajn konsilojn: Albert Debrunner, profesoro pri indoĝermanistiko en Jena, Otto Funke, profesoro pri anglistiko en Bern kaj Eduard Hermann, profesoro pri kompara lingvistiko en Göttingen. Ili opiniis la internacilingvan laboron tre grava kaj precipe Debrunner bonvenigis, ke la interlingvistoj forlasis diletantismon kaj laboras vere science.

En sia enkonduka parolado Jespersen substrekis, ke la celo de la konferenco ne estas elekti iun jam pretan ekzistantan helplingvon, sed fari fakajn studojn de iliaj lingvistikaj trajtoj el la vidpunkto de kompara lingvistiko. Unu tago de la konferenco estis dediĉita al prezento de internaciaj lingvoj al elektita publiko, inter kiu troviĝis la famaj disĉiploj

[5] kiel ekz. famaj indoĝermanistoj Karl Brugmann kaj August Leskien

[6] Peano ne rajtis, sub Mussolini-reĝimo, forlasi Italion, li do partoprenis per korespondado

de Ferdinand de Saussure el Ĝeneva Universitato, nome Charles Bally, Albert Sèchehaye kaj Sergej Osipoviĉ Karcevskij. Krome estis ellaborita plano por nova periodaĵo *Journal of Linguistic Research*, kiu okupiĝu pri ĉiaspecaj detaloj kaj koncernaĵoj de la estonta internacia helplingvo (detalojn pri la konferenco vidu ĉe Perrenoud 1930/2002).

En 1930/31 Jespersen publikigis artikolon *A New Science: Interlinguistics* ("Nova scienco: interlingvistiko"), kiu komenciĝas per jena difino (trad.): „*Nova scienco evoluiĝas, Interlingvistiko – tiu branĉo de lingvoscienco, kiu okupiĝas pri la strukturo kaj bazaj ideoj de ĉiuj lingvoj kun la antaŭvido de stabiligo de normo por interlingvoj, t.e. helpaj lingvoj destinitaj al buŝa kaj skriba uzo inter homoj, kiuj ne povas interkompreniĝi helpe de siaj gepatraj lingvoj.*" Tio estas la unua scienca difino post la apero de la termino "interlingvistiko"[7]. Jespersen konfirmas, ke interlingvistiko rajtas uzi sciencajn metodojn kaj ke ĝia objekto estas tre grava por ĉiuj civilizitaj homoj. Precipe Eŭropo estas riĉa je lingvogrupoj, kiuj estas reciproke nekompreneblaj, tial interkompreniĝo povas okazi nur pere de lingvolernado aŭ tradukado – ambaŭ postulas investon tempan kaj financan. Uzado de unu etnolingvo kiel internacia estas nedemokratia, la Latina ne korespondas al modernaj postuloj, restas do nur artefaritaj interlingvoj, kiuj cetere havas en Eŭropo tradicion ekde la tempoj de Renesanco. Inter centoj da diversaj projektoj nun (1930) troviĝas jenaj ses seriozaj kanditatoj: Esperanto, Ido, Nov Esperanto, Latino sine flexione, Occidental kaj Novial. Fakaj ekspertizoj tamen pruvas, ke neniu el ili estas perfekta, kvankam iliaj konstrumanieroj estas similaj kaj en si mem aprobindaj. Tial neeblas senriproĉe elekti unu el ili. Poste Jespersen raportis pri la ĵus okazinta ĝeneva konferenco. Kvankam klaris, ke la akceptebla internacia lingvo ankoraŭ ne ekzistas, Jespersen opiniis, ke ĝia konstruo ne estas malfacila, jam pro la granda nombro de internaciismoj, kiujn la grek-latina kulturo postlasis en ĉiuj eŭropaj lingvoj.

Plua grava historia okazaĵo en Ĝenevo estis la Dua Internacia Kongreso de Lingvistoj, de la 25-a ĝis la 29-a de aŭgusto 1931. Antaŭ ĝi Jespersen dissendis al la partoprenontoj cirkuleron kun demandoj pri ilia opinio koncerne internacian helplingvon, precipe, ĉu ĝi estu necesa kaj ĉu ĝi estu konstruebla. Inter la respondoj troviĝis ankaŭ kutimaj riproĉoj pri "artefariteco" kaj "malnatureco", kiujn Jespersen refutis per siaj klarigoj dum la diskutoj. Atestilon de ĝenerala simpatio kun la programo de interlingvistika esploro de IALA sekve subskribis 27 kongresanoj, kiuj estas en la (anglalingva) raporto listigitaj jene: "C. Bally, University of Geneva; M. Bartoli, University of Turin; D.A. Blondheim, John Hopkins University; G.M. Bolling, Ohio State University; E.G.W. Braunholtz, Cambridge University; C.D. Buck, University of Chicago; M. Cohen, University of Paris; A. Debrunner, University of Jena; F. Edgerton, Yale University; G. van Ginneken, University of Nijmegen; S. Ischikawa, Imperial University Tokio; K. Jaberg, University of Berne; L. Jordan, University of Munich; S. Karcevski, University of Geneva; V. Mathesius, Charles IV University Prague; A. Meillet, University of Paris; M. Migliorini, University of Rome; Sir R. Paget, London;

[7] En tiu senco, kiel parto de lingvistiko, propagata i.a. de Henry Jacob ("On Language making ". London : Dobson 1948) kaj de Wilhlemus Manders ("Interlingvistiko kaj esperantologio". Purmerend: Muuses 1950).

K. Sanfield, University of Copenhagen; Mgr. Schrijnen, University of Nijmegen; A. Sèchehaye, University of Geneva; A. Sommerfelt, University of Oslo; Prince N. Trubetzkoy, University of Vienna; C.C. Uhlenbeck, University of Leyden; J. Vendryès, University of Paris; J. Wackernagel, Universtiy of Basle; N. van Wijk, University of Leiden." Dum la fina sesio parolis la ĝenerala sekretario de la kongreso, Albert Sèchehaye, pri rehabilito de artefaritaj lingvoj, al kiuj la sciencistoj povas multon kontribui. La menciitan atestilon krome subskribis pluaj aliaj lingvistoj dum la sekva, Tria Internacia Kongreso de Lingvistoj en Romo en la jaro 1933 (komp. ekz. Barandovská-Frank 2011).

Interlingvistiko do tiam estis akceptata en sciencaj rondoj kiel parto de lingvistiko, esploranta kaj konstruanta helplingvojn. IALA, en sia kvalito de profesia lingvista organizaĵo, multe kontribuis al ĝia prestiĝo. Fine de la tridekaj jaroj ĝi forlasis sian planon pri elekto aŭ sintezo de ekzistantaj internaciaj helplingvoj kaj plene dediĉis sin al ellaboro de tute nova interlingvo surbaze de eŭropeca internacia vortaro. Ankaŭ la derivaĵ-afiksoj kaj bazaj gramatikaj reguloj korespondis al ĝeneralaĵoj en okcidenteŭropaj lingvoj. Oni ellaboris kvar variantojn de la estonta lingvo, kies specimenoj estis kune kun detalaj demandiloj senditaj al trimilo da personoj en Eŭropo kaj Ameriko. Surbaze de ricevitaj komentoj konstruis la tiama IALA-direktoro Alexander Gode la rezultan formon nomatan "Interlingua"[8], kiu publikiĝis en 1951. Du jarojn poste estis IALA malfondita.

Oni povintus kredi, ke interlingvistiko tiam estis atinginta sian celon, ĉar la science ellaborita interlingvo ĵus ekzistis. Bedaŭrinde mankis – kaj mankas – la dua gravega komponanto, nome la enkonduko de ĝi en praktikon. Interlingua de IALA parte akceptiĝis ĉe eŭropaj sciencistoj, ĉefe kiel lingvo de resumoj de sciencaj verkoj, estante senlerne komprenebla al tiuj, kiuj scipovis ĉefajn okcidenteŭropajn lingvojn, sed ĝia publika akcepto estis neniom pli granda ol tiu de aliaj interlingvoj. Interlingvistiko do ekserĉis novajn vojojn, kiuj kondukis i.a. al inkludigo de lingvopolitika kaj sociologia komponantoj.

3. Post IALA

Hermann Ölberg, indoĝermanisto-etimologo en la Universitato Innsbruck, publikigis en 1954 sian unuan interlingvistikan verkon „Zur Grundlegung der Interlinguistik" („Pri bazigo de interlingvistiko")[9], en kiu li komence konfirmis, en la senco de Jespersen, komprenon de termino „interlingvoj" kiel lingvoj, uzataj ne nur en interna, sed ankaŭ en interŝtata komunikado inter parolantoj kun diversa lingva aparteneco – kiel ĉiuj lingvoj denature, interlingvoj estu rimedo de homa kuniĝo/kontakto, ne de homa diversigo. Poste menciiĝis internacia influo de la Araba en islamaj landoj, de la Franca en eŭropaj rilatoj kaj de la Angla tutmonde, sen eksplicite agnoski religiajn, politikajn kaj ekonomiajn kialojn kiel ĝustan kaŭzon de tiu ĉi povo. Ölberg konkludis, ke la

[8] Interlingua estas nun promociata de „Union Mundial pro Interlingua", fondita 1955, vidu www.interlingua.com
[9] Bibliografion de liaj interlingvistikaj verkoj vidu en "Informilo por Interlingvistoj", 12-a jaro (tria serio) n-ro 42 (3/2002), ISSN 1385-2191

estonteco pli kaj pli bezonos interlingvon kaj ke ties evoluo kaj stabiligo ne okazu senkontrole, sed helpe de interlingvistika esploro kaj kunlaboro. Li dediĉis multe da spaco al pripensoj pri supozata aspekto de la internacia helplingvo, kun kies projektoj havis interlingvistiko jam sesdekjarajn spertojn. Ĉar Esperanto estis la plej disvastiĝinta inter ili, konsideris Ölberg *esperantologion* integra parto de interlingvistiko. La terminon "esperantologio" estis enkondukinta en la jaro 1921 aŭstra terminologo Eugen Wüster, samkiel, en 1931, la terminon "planlingvo" (en la germana formo « Plansprache »), kiu praktike estas sinonimo por "interlingvo" kaj estadas kiel tia uzata ĉefe en literaturo german- kaj Eperant-lingva (vidu Wüster 1949).

Inkludigo de esperantologio en interlingvistikon estis direktiĝo al ties pliriĉigo, sed la sciencon mem oni ankoraŭ komprenis kiel branĉon de lingvistiko (ĉar ĝi uzas lingvistikajn metodojn), okupiĝantan ekskluzive pri konstruado de interlingvoj = planlingvoj, eventuale pri ties historio. La unuan paŝon al plilarĝigo de la difino atestas artikolo (1959) de germana esperantisto Artur Bormann, kiu skribis (trad.): "*...interlingvistiko estas difinenda kiel tiu branĉo de scienco, kiu esploras ĝenerale politikajn, kulturajn, sociologiajn kaj lingvistikajn demandojn pri komuna internacia lingvo, samkvante uzenda de ĉiuj homoj en internaciaj rilatoj.*" (Bormann 1976^2, p. 294). Kvankam neniu internacia lingvo estis ankoraŭ oficiale akceptita, do el la jura vidpunkto ne ekzistas, ĝiaj problemaj tamen rajtas esti science esplorataj, emfazas Bormann la antaŭan eldiron de pluraj interlingvistoj. Li proponas sistemigi interlingvistikon ene de tri kampoj: *Ĝenerala interlingvistiko* okupiĝu pri rilatoj inter interlingvo kaj homo, elirante el ideaj kaj materiaj bezonoj de la homa socio kaj nacioj en la mondo; ĝi pristudu tiujn rilatojn inter lingvo, individuo kaj socio, kiuj estas relevantaj por ilia interkompreno. El tio ĝi deduktu principojn por elekto de taŭga interlingvo kaj observu la efikojn, kiujn tiu lingvo havos en politika, kultura, socia kaj ekonomia aspektoj. *Speciala interlingvistiko* esploru rilatojn inter la interlingvo kaj la etnaj lingvoj kaj observu ilian reciprokan influon. Tio estus aparta formo de kompara lingvistiko[10]. *Praktika interlingvistiko* enhavu sciojn pri la interlingvo mem, do pri ties vortaro, gramatiko kaj stilistiko, kaj sekvu ties evoluon. Bormann do unuflanke restas sur la linio de ĝistiama koncepto de interlingvistiko kiel scienco pri interlingvoj (komprenataj kiel artefaritaj lingvoj/planlingvoj, do ne etnaj lingvoj), krome rekomendas alpreni politikan, kulturan, socian kaj ekonomian aspektojn en la senco de "limitrofio" de Szilágyi, inkluzive de speciala rilato al etnaj lingvoj, kaj, fine, per enkonduko de "praktika" subkampo li malfermas pordon al esperantologio – subkomprenate al -"logioj" de aliaj interlingvoj.

4. Lingvoplanado kaj lingvopolitiko

Plua paŝo al pliampleksigo de la interlingvistika tereno okazis en la sesdekaj jaroj. La jam uzata termino "planlingvoj", favore koincidis kun la lingvistika koncepto de lingvoplanado, kiu tamen estis – kaj oftege estas ĝis nun – limigita al la kampo de etnolingvoj kaj eĉ sinonimigata kun lingvopolitiko. Interlingvistoj tiurilate apogiĝas al

[10] Mario Wandruszka (1971): Interlinguistik. Umrisse einer neuen Sprachwissenschaft. München: Piper, komprenas interlingvistikon kiel lingvokomparadon kaj esploron de universalaĵoj

la libro *Introduction to a theory of language planning* („Enkonduko en la teorion de lingvoplanado“) de estona-sveda lingvisto Valter Tauli (1968). Tiu ĉi teorio permesas pritrakti kaj etnolingvojn, kaj planlingvojn per la samaj metodoj: ĉar lingvo estas instrumento[11], sekve ĝi rajtas esti ŝanĝata, korektata, reguligata kaj plibonigata, kaj laŭbezone eĉ nove kreata. En ĉiu etnolingvo aperas, post aŭ/kaj samtempe kun ties spontanea evoluo, konscia normigo kaj kodigo kondukanta al fiksigo de gramatiko kaj vortaro, alivorte al lingva normo. Tia normo troviĝas ankaŭ en planlingvoj, tie tamen tuj ĉe la komenco de ilia evolu(ig)o. Lingvonormigon efektivigu, pledas Tauli, fakuloj, do lingvistoj. Tiun ĉi parton de lingvoplanado, koncernantan ĉefe kreadon de respektenda ortografio (aŭ entute skribo), gramatiko kaj vortaro por certa lingvokomunumo, nomas Tauli *korpusoplanado*. La dua parto de ĝi estas *statusoplanado*, rilatanta al apliko de la funkcio de lingvo. Ĝi koncernas la oficialigon de statuso de lingvo kiel nacia, ŝtata – kaj konforme ankaŭ internacia. Ĝi subtenas decidojn pri elekto de instrulingvo(j) en lernejoj, de oficialaj lingvoj en ŝtataj administrado kaj politiko, de laborlingvoj de naciaj kaj internaciaj organizaĵoj k.s. Tiu ĉi parto de lingvoplanado rekte koncernas lingvopolitikon kaj ofte estas reduktata al ĝi. (Post Tauli aperis la tria memstara parto de lingvoplanado por subteni la disvastigon de la koncerna lingvo, nome *akira planado*, kiu inkluzivas organizadon de lernado de lingvoj etnaj kaj fremdaj, do certasence apartan eron de statusa planado, - vidu Cooper 1989 - kaj en 2011 parolas Tonkin eĉ pri *prestiĝoplanado*). Tauli difinis la interlingvistikon jene (1968, p. 167, trad.): *"Interlingvistiko povas esti difinata kiel scienco pri internacia lingvoplanado, aŭ pli precize, kiel tiu branĉo de la teorio de lingvoplandado, kiu esploras la principojn, metodojn kaj taktikojn de planado pri internacia lingvo. Per internacia lingvo estas komprenata universala lingvo uzenda kiel rimedo de komunikado inter individuoj apartenantaj al diversaj lingvokomunumoj."*

Internacia lingvo = interlingvo = planlingvo kiel objekto de lingvoplanado estas ĉi tie evidente komprenata en la senco de Jespersen, kiu estis emfazinta la malsamecon de la propraj (etno)lingvoj dum internacia komunikado. La lingvoplanado tamen egaligis la aliron al tiuj ĉi interlingvoj kun tiu koncernanta "naturajn" interlingvojn, do etnolingvojn en inter(nacia)komunika funkcio, inkluzive de piĝinoj kaj kreoloj (vidu ekz. Schubert 2011), kaj, kompreneble, de la kreskanta prestiĝo de la angla lingvo. Kiom ampleksa kaj promesplena disvastigo de interlingvistikaj horizontoj! Ĉar post Interlingua de IALA apenaŭ aperis novaj, lingvistike serioze prikonsiderindaj projektoj[12], la fokuso de interlingvistiko komencis turniĝi de lingvokonstruado al lingvopolitiko. Jam en la komenca epoko de interlingvistiko oni firme kredis, ke por la funkciado de interlingvo necesas ties akceptigo per iu oficiala, kompetenta internacia organizaĵo. Ekzemple, Louis Couturat estis kolektinta en la jaro 1907 subskribojn de 307 societoj kaj 1251 sciencistoj sub la deklaracion pri dezirindeco de interlingvo, por peti oficialan internacian organizaĵon *Association Internationale des Académies* (Internacia Asocio de Akademioj) ke ĝi faru decidon pri akcepto de konkreta internacia helplingvo. Nur ĉar tiu ĉi

[11] ankaŭ en la senco de Wüster

[12] eble escepte de „Glosa“ de Wendy Ashby kaj Ronald Clark (1979), laŭ „Interglossa“ (Lancelot Hogben, 1948)

rifuzis, ekagis la Komitato de lia "Delegitaro por alpreno de la internacia helpanta lingvo", kiu produktigis Idon – nek tiu tamen montriĝis la dezirata solvo. En la jaro 1920 oni esperis, ke la oficialan internacian lingvon elektos la *Ligo de Nacioj*, al kiu estis prezentitaj pluraj projektoj (kaj tiucele ekestis ankaŭ Occidental). En 1922 la Ligo akceptis oficialan raporton favore al Esperanto, la samon faris en la jaroj 1954 kaj 1985 la Ĝeneralaj Konferencoj de *UNESCO*, esperantistoj havas siajn reprezentantojn ankaŭ ĉe la *Unuiĝintaj Nacioj* kaj ĉe la *Eŭropa Unio*, resume, la agnosko ĉe iu potenca internacia organizaĵo estas celo de lingvopolitikaj streboj, aŭ, se ni volas, de la "taktikoj de lingvoplanado" laŭ la intencoj de Tauli. Tial ankaŭ konsiderinda kvanto de interlingvistika literaturo okupiĝas ĉiaflanke pri lingvopolitiko inkluzive de lingvaj homaj rajtoj, elirante el la plendoj pri regado de la angla lingvo en internaciaj kontaktoj (vidu ekz. Philipson 1992 kaj multaj aliaj).

5. Interlingva komunikado kaj lingvofunkciado

La termino "interlingvo", difinita kiel helpa lingvo kun akcentigo de malsamlingveco de la uzantoj, estus en multaj lingvoj enkondukenda neologismo, tial ĝi estas ofte sinonimigata kun "internacia lingvo". Bedaŭrinde, la termino "inter*nacia* lingvo" ne ŝajnas esti taŭga, ĉar ĝi, eĉ se eble subkonscie, implicas la vorton "nacio", kiu, en plejmulto da kazoj, estas difinata politike, geografie kaj rilate al la ŝtato. La problemo montriĝas en tio, ke la nacio povas esti plurlingva (ekzemple svisoj) kaj male pluraj nacioj povas esti samlingvaj (ekzemple en Suda Ameriko – sekve la Hispana estus de si mem "internacia" lingvo). Difini interlingvistikon pli precize rilate al interlingvoj kaj samtempe pli larĝe rilate al la parolantaro klopodis rusa lingvisto Sergej Nikolajeviĉ Kuznecov: en 1982 (p. 5) li skribis, ke *interlingvistiko estas branĉo de lingvistiko, okupiĝanta per problemaro de interlingva komunikado*. En ĝian kompetenckampon apartenas problemoj kiel multlingveco (kaŭzoj, evoluo, pritraktado), planiteco de naciaj lingvoj, reciprokaj lingvaj influoj kaj ekesto de internaciismoj (gramatikaj, leksikaj, semantikaj ...) kaj esploro de internaciaj lingvoj. Kuznecov (1987) ankaŭ pligrandigas la esplorkampojn: *ĝenerala* interlingvistiko observu mondan lingvan situacion kaj nivelojn de interlingva komunikado, interesiĝu pri multlingveco, ties problemoj kaj solvoj helpe de lingvoj naturaj kaj artefaritaj. Ĝi evoluigu ĝeneralan teorion de internaciaj naturaj lingvoj kaj ĝeneralan teorion de internaciaj artefaritaj lingvoj: la primaran de lingvoprojektado kaj la sekundaran le lingvofunkciado[13]. *Parteca* (speciala) interlingvistiko enhavu teoriojn de unuopaj planlingvoj. En 1989 li emfazis, ke interlingvistiko, kiel *branĉo de aplikata lingvistiko*, estas scienco pri interlingva komunikado kaj interlingvoj ĝenerale, kaj ke ĝi nepre enhavu ambaŭ komponantajn teoriojn: pri lingvoprojektado kaj pri *funkciado* de planlingvoj.

Detaligon pri funkciado de planlingvoj ofertis germana lingvisto-ĝermanisto Detlev Blanke (plej aktuale 2006). La kruda divido de planlingvoj el la vidpunkto de ilia funkciado, t. e. socia realiĝo, estas al (a) projektoj, kiujn iliaj aŭtoroj plej ofte publikigis kaj eventuale disvastigis, sed apenaŭ trovis uzantojn, (b) semiplanlingvoj, kiuj havas

[13] Laŭ tiu ĉi koncepto do ĝenerala interlingvistiko enhavu ankaŭ taskojn de speciala interlingvistiko menciata ĉe Bormann.

modestan kvanton da uzantoj, kaj (c) planlingvoj plene funkciantaj, kun lingvokomunumo komparebla kun tiu de etnolingvoj. Por plifajnigi la apartenecon al unuopaj kategorioj, Blanke evoluigis intertempe 27-ŝtupan skalon da plenumendaĵoj, kiuj estas trapasataj survoje de planlingva projekto al lingvo: (1) manuskripto, (2) publikigo, (3) instrumaterialo, (4) varbado, (5) apero de revuoj, (6) korespondado, (7) tradukitaj kaj originalaj tekstoj, (8), buŝa komunikado, (9) ekesto de organizaĵoj, (10) propra literaturo, (11) neoficialaj lingvokursoj, (12) malgranda lingvokomunumo, (13) pridiskuto de lingvaj aferoj, (14) faka komunikado, (15) kunvenoj, konferencoj, kongresoj, (16) struktura diferencigo de la lingvokomunumo, (17) ellaboro, stabiligo kaj kodigo de la normo, (18) grandaj internaciaj okazaĵoj, (19) tutmonda disvastiĝo, (20) objekto de interlingvistika esploro, (21) interdisciplina influo, (22) ekstera apliko pere de neplanlingvanoj, (23) oficiala instruado, (24) uzado en elektronikaj amaskomunikiloj, (25) socia diferencigo de la lingvokomunumo, (26) familia lingvouzo, (27) originala kuluro, (28) spontanea lingvoevoluo. La planlingvaj projektoj atingas apenaŭ la naŭan ŝtupon de la skalo, kio validas ekzemple por Glosa; la plej multaj supre menciitaj, inkluzive de Interlingua, apartenas al la kategorio de semplanlingvoj; la plej altan gradon plenumas praktike nur Esperanto.

Tiu ĉi divido, kiu, unuflanke, plene pravigis la ekziston de esperantologio kiel (eĉ memstara) disciplino de interlingvistiko, aliflanke iom skeptike montras, ke okupiĝi pri semiplanlingvoj aŭ projektoj preskaŭ ne valoras la penon – se unu interlingvo jam funkcias, tiam atingiĝis "starigo de normoj por interlingvoj" en la senco de Jespersen kaj la esplorcelo antaŭvidita de Bormann. Por havi pli da aero por spiri, interlingvistiko bezonis pli grandan terenon: en 1985 (p. 293) difinis ĝin Blanke jene (trad.): "*Interlingvistiko estas interdisciplina lingvistika fako, kiu esploras internacian lingvan komunikadon kun ĉiuj ĝiaj politikaj, ekonomikaj lingvistikaj, informaciteoriaj kaj aliaj aspektoj.*" Tiu ĉi ruza difino, kovranta kaj la konstruon, historion kaj funkciadon de interlingvoj, kaj la terenon de lingva komunikado (eventuale eĉ de lingvokomparado), ofertas diversflankan kaj diversampleksan alireblon. Tiun ĉi praktikas ekzemple la germana societo por interlingvistiko "Gesellschaft für Interlinguistik" fondita de Blanke antaŭ dudek jaroj (vidu speciale la ĉapitron "Das Interlinguistikverständnis der GIL" en nia revuo [Blanke 2011], kie menciiĝas pluraj famaj interlingvistoj kaj bazaj direktoj).

6. Ĉu stabiliĝo?

En la lastaj tridek jaroj publikiĝis aro da verkoj pri interlingvistiko kaj interlingvistikaj temoj, inkluzive de monografioj, bibliografioj, prelegkolektoj, festlibroj, universitataj tezoj ekde bakalaŭraj ĝis habilitiĝaj; interlingvistikaj kursoj estas ofertataj enkadre de universitat(ec)aj studprogramoj[14] kaj kiel postdiploma specialiĝo. Oni do povus supozi, ke interlingvistiko stabiliĝis kiel scienco, kvankam, male al la IALA-periodo, malmultaj profesiaj lingvistoj pretas okupiĝi pri ĝi, eĉ se ĝia koncepto evoluiĝis ekde eksplicita okupiĝo pri interlingvoj (nomata ankaŭ "planlingvistiko") kun akcento al Esperanto ĝis multflanka kaj interdisciplina agado. Post la pionira ago de Jespersen dum

[14] La unua estis ĉe la Universitato Eötvös Loránd en Budapeŝto, gvidita de Prof. Szerdahelyi István.

la ĝeneva kongreso de lingvistoj en 1931 sukcesis diskutigi la interlingvistikon nur André Martinet dum ilia sesa kongreso en 1948 en Parizo, Detlev Blanke dum "ronda tablo" enkadre de la dekkvara kongreso en 1987 en Berlino kaj (modeste enkadre de lingvopolitika sekcio) Helmar Frank dum la deksesa kongreso en 1997 en Parizo. Aliflanke, kiel atentigas german-sveda interlingvisto Hartmut Traunmüller sur la Esperanta vikipedia paĝo http://eo.wikipedia.org/wiki/Interlingvistiko, lingvistoj publikigis studojn kun gravaj interlingvistikaj implicoj, al kiuj apartenas verkoj pri piĝinoj kaj kreoloj, pri konversaciaj maksimoj, pri diversaj lingvaj universalaĵoj kaj pri lingvosociologio. Kiel interlingvistikajn novaĵojn li karakterizas interlingvojn por handikapuloj kiel blisa skribo kaj indiana gestolingvo, uzadon de kontrolitaj lingvoj fare de grandaj entreprenoj kaj – ankoraŭ ne kontentige ellboritan – aŭtomatan tradukadon. Kiel ligo al tiu ĉi retpaĝo aldoniĝas listo de 75 "interlingvistikistoj", difinitaj kiel homoj, kiuj science okupiĝas pri interlingvistiko.

Ni tamen ne forgesu unu gravan detalon. La plej multaj "interlingvistikistoj" serioze okupiĝas pri Esperanto, en kiu sekve ekzistas la plej granda kvanto de interlingvistika literaturo. La "ekstera mondo" evidente malpli konsciiĝas pri la interlingvistika problemaro. Tion atestas ekzemple *vikipedioj*, kiuj nuntempe evoluiĝis al ĝenerale akceptata inform-instanco, malgraŭ la duboj pri ties seriozeco kaj objektiveco. Inter cento da vikipedioj, dekses enhavas artikolon "interlingvistiko", ofte produktitan de esperantistoj. Oni malfacile povas diri, ke ili enhavas ankaŭ validan difinon, ĉar eĉ ne du el la dekses klarigoj/difinoj(?) estas komplete identaj, kvankam la koncernaj paĝoprotokoloj indikas, ke ili estas reciproke kontrolataj per komputilrobotoj. Dek el ili eksplicite mencias Esperanton en la difino de studobjekto, naŭ el ili klare diras, ke interlingvistiko estas parto de lingvistiko.

La plej ampleksan artikolon enhavas la menciita Esperanto-versio, komenciĝanta per jena difino: *Interlingvistiko estas scienco, kiu studas la komunikadon inter homoj kiuj ne povas kompreniĝi pere de siaj gepatraj lingvoj. Ĝi esploras kiel en tia komunikado rolas kaj funkcias etnaj kaj interetnaj lingvoj, tradukado kaj teknikaj iloj. Ĝi ankaŭ rilatas al lingvopolitiko.* Sekvas klasigo kaj historio de interlingvoj, deviaj difinoj, notoj kaj eksteraj ligiloj.

El la Esperanta versio eliras la *germana* (kreita de roboto, adaptita de "Kristjan") kaj la angla (de "Annael"), kiuj estas ambaŭ malpli ampleksaj kaj kun malsimilaj detaloj en la difinoj. La germana emfazas, ke interlingvistiko estas parta disciplino de lingvoscienco, ĝi ne mencias tradukadon kaj teknikajn ilojn, sed jes ja planlingvojn kaj konkrete Esperanton. La *angla* substrekas studadon de diversaj aspektoj de lingva komunikado kaj krom Esperanto eksplicite mencias piĝinojn. Krome ĝi uzas terminon "lingua franca" kiel komunaĵon por "etnaj kaj helpaj lingvoj". La terminon "lingua franca" uzas ankaŭ la *portugala* versio (de brazilano Ticiano Duarte) kaj la *sveda* (de pluraj robotoj), La brazila artikolo mencias la Latinan, Zamenhof-on kaj Esperanton, IALA-n kaj Interlingua, kun kelkaj historiaj detaloj. La sveda difino emfazas interdisciplinecon kun ligiloj al kontrasta lingvistiko, lingvosociologio, lingvoplanado kaj lingvopolitiko.

La dua plej granda vikipedia artikolo, kreita evidente tute memstare, estas la *ukraina* (de "Znastya"), kiu, en la senco de Meysmans, diras, ke interlingvistiko estas science

praktika (sic) disciplino, kaj mencias helplingvojn (sic) Esperanto, Ido, Volapük kaj Interlingua. Ĝi klarigas la ekeston de la termino ĉe Meysmans kaj Jespersen kaj kelkajn specialiĝojn, precipe pri lingvokontaktoj kaj lingvofunkciado, citante la Rusan Enciklopedion el 1998. Krome ĝi enhavas historian ekskurson pri lingvoprojektoj ekde antiko tra humanismo ĝis interslavaj projektoj. Aldoniĝas ĉapitro pri interlingvistoj Evgenij Bokarjov kaj Aleksandr Duliĉenko kun ampleksa literaturlisto.

La *rusa* versio, kreita de esperantistoj Grigorij Grin kaj "Amikeco", klarigas, ke interlingvistiko, kiel parto de lingvistiko, interesiĝas pri diversaj aspektoj de internacia komunikado kaj ties optimumigo, kaj pri internaciaj artefaritaj lingvoj (ligilo al koncerna artikolo) inkluzive de Esperanto (ankaŭ ligilo). Sekvas ligilo al la retpaĝo de Interlingvistikaj Studoj de Mickiewicz Universitato en Poznań, al la germana GIL kaj al enciklopedia artikolo de Sergej Kuznecov. Ankaŭ la *pola* versio (de "Cyon", "Johannes" kaj esperantisto "Fringo") kompreneble enhavas ligilon al Poznań, sed ankaŭ al aliaj universitatoj kun kursoj pri interlingvistiko kaj Esperanto. Tre interesa estas la pola difino: *Interlingvistiko estas scienco okupiĝanta pri artefaritaj lingvoj kaj pri literaturo kreita en ili*. Ĝi estas la ununura, kiu entenigas ankaŭ literaturon (efektive, dum la interlingvistikaj studoj oni teoriumis pri "interfilologio", kiel scienco pristudanta kaj interlingvojn, kaj ties literaturon). Ankaŭ la *nederlanda* vikipedia artikolo (de esperantisto "Biciklanto") kompreneble enhavas la ligilon al la Katedro pri Interlingvistiko kaj Esperanto ĉe la Universitato de Amsterdam. La unua frazo de la difino samas kun la Esperanta de Traunmüller, inkludante do ankaŭ tradukadon kaj teknikaĵojn, sed la dua frazo sonas: *Interlingvistiko dividiĝas al kelkaj esplorkampoj: internacia lingvopolitiko, tradukscienco, internaciaj artefaritaj lingvoj, Esperanto (>esperantologio).* Tiun ĉi difinon transprenis ankaŭ esperantisto Marek Blahuš por la *ĉeĥa* versio, sed li uzas la terminon "planlingvoj", kiun la nederlandano evitas. La koncepton de Meysmanns enhavas ankaŭ la versio en *Interlingua* (de Julian Mendez), aldone iom pri historio de interlingvoj kaj pri interreta lingvokreado. Ĝi ŝajne nenion transprenis el aliaj versioj.

Nura stumpo estas la *itala* artikolo de esperantisto Fabio: Interlingvistiko estas branĉo de lingvistiko (ligilo), kiu okupiĝas pri studado de diversaj formoj de internacia komunikado, speciale per problemoj de lingvoplanado (ligilo) kaj internaciaj helplingvoj (ligilo) kiel Esperanto (ligilo). Simila estas la difino *franca* (de "Curry" kaj esperantisto Arno Lagrange), kiu ne enhavas ligilon al lingvoplanado, sed al Ido kaj Interlingua.

La *kataluna* versio (de "Barcelona") kiel ununura indikas apartenecon de interlingvistiko al kompara lingvistiko kun koncerna ligilo. Ĝi diferencigas helplingvojn de spontaneaj internaciaj lingvoj kiel piĝinoj (nomata estas russenorsk), kaj dividas (help)lingvojn laŭ maniero de disvastigo al buŝaj, buŝaj+skribaj, skribaj, signaj kaj muzikaj.

Gajárszki László, aŭtoro de la *hungara* artikolo, transprenas kiel difinon kompletan citaĵon de Jespersen el 1930 kaj aldonas informon kun ligilo al IALA.

La *gaela* versio (de Aibreán) baziĝas sur la klarigo de Detlev Blanke, trovebla interalie en lia kolekto « Interlinguistische Beiträge » (2006, p. 21).

Resume, ĉiu el tiuj ĉi difinoj enhavas iom da vero, sed ili vidigas, ke post cent jaroj da ekzisto de interlingvistiko oni ne povas aserti, ke ĝi estas klare difinita kaj ĝenerale akceptata scienco. Sur tiu ĉi kampo do ofertiĝas ankoraŭ sufiĉe da laboro kaj da novaj defioj. Tutcerte bonvenus pli da literaturo kaj fakrevuoj en etnaj lingvoj[15], samkiel pli da atentemo de lingvistoj neesperantistaj.

Literaturo:

Barandovská-Frank, Věra (1996): "Versus Interlinguistica"/aus der Geschichte der Interlinguistik. En: *grkg/Humankybernetik* Band 37, Heft 2, Juni 1996, p. 71-82.

Barandovská-Frank, Věra (2003): *De latino sine flexione centenario/Ein Jahrhundert Latino sine flexione*. Paderborn: Akademia Libroservo.

Barandovská-Frank, Věra (2011): *Dialogo kaj interkompreno en interlingvistika laboro de Otto Jespersen*. http://w3.forst.wzw.tum.de/~quednau/VBF/Jespersen.pdf

Blanke, Detlev (1985): *Internationale Plansprachen. Eine Einführung*. Berlin: Akademie Verlag.

Blanke, Detlev (2006): *Interlinguistische Beiträge. Zum Wesen und zur Funktion internationaler Plansprachen*. Herausgegeben von Sabine Fiedler. Frankfurt am Main etc.: Peter Lang.

Blanke, Detlev (2011): Die Gesellschaft für Interlinguistik e.V. (GIL). Grundanliegen und Praxis. En: *grkg/Humankybernetik*, Band 52, Heft 2, Juni 2011, p. 58-66.

Bormann, Artur (1976²): Grundzüge der Interlinguistik. En: *Sprachforum* 3 (1959/60), p. 14-25. (Represita en Haupenthal 1976, p. 278-296).

Cooper, Robert L. (1989): *Language planning and social change*. Cambridge: University Press.

Couturat, Louis et Léopold Leau (1903): *Histoire de la langue universelle*. Paris: Hachette. (Reproduktita kune kun « Les nouvelles langues internationales » ĉe Georg Olms Verlag, Hildesheim-Zürich-New York 2001)

Couturat, Louis et Léopold Leau (1907): *Les nouvelles langues internationales*. Coulommiers: Imprimerie Paul Brodard. (Reproduktita kune kun « Histoire de la langue universelle » ĉe Georg Olms Verlag, Hildesheim-Zürich-New York 2001)

Haupenthal, Reinhard (eld.) (1976): *Plansprachen. Beiträge zu Interlinguistik*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

IALA (1931): *Linguistic research, sponsored by International Auxiliary Language Association in the United States, incorporated*. Statement prepared for the Second International Congress of Linguists, Geneva, 25-29 August, 1931. New York: IALA, National Headquarters.

Jespersen, Otto (1930/31): A New Science: Interlinguistics. Report of Meeting of Linguistic Research, Geneva 1930. En: *Psyche* 1930/1931, n-ro 3, p. 57-67. (Germana traduko en: Haupenthal 1976, p. 148-162)

Jespersen, Otto (1933): Que pensez-vous de l`adoption d`une langue artificielle come langue auxiliaire? En: *Actes du Deuxième Congrès International des Linguistes*, Genève 25.-29. août 1931. Paris 1933, p. 72-108

Kuznecov, Sergej Nikolajeviĉ (1982): *Osnovy interlingvistiki*. Moskva: Universitet druĵby narodov.

Kuznecov, Sergej Nikolajeviĉ (1987): *Teoretiĉeskie osnovy interlingvistiki*. Moskva: Izdatel'stvo Universiteta druĵby narodov.

Kuznecov, Sergej Nikolajeviĉ (1989): *Interlinguistics: a branch of applied linguistics*? En: Schubert 1989, p. 89-98.

Meysmans, Jules (1911): Une science nouvelle. En: *Lingua internationale*, Bruxelles, 1. 1911/12: 8, p. 14-16. (Germana traduko en: Haupenthal 1976, p. 111-112.)

[15] kiel "Language Problems and Language Planning" de John Benjamins Publishing Company, ISSN 0272-2690

Ölberg, Hermann Maria (1954): Zur Grundlegung der Interlinguistik. En: *Innsbrucker Beiträge zur Kulturwissenschaft,* 2. Band, Ammann-Festgabe, II. Teil. Innsbruck: Sprachwissenschaftliches Seminar der Universität Innsbruck, p. 64-70. (Represita en Haupenthal 1976, p. 243-254)

Perrenoud, William (eld.) (1930/2002): *IALA. Conférence de Recherches Linguistiques. Meeting of Linguistic Research. Procès-verbaux.* Genève, 20 Mars – 2 avril 1930. Represaĵo. Editoris kun antaŭparolo, indekso, notoj kaj bibliografio Reinhard Haupenthal. Schliengen: Edition Iltis, 2002

Phillipson, Robert (1992): *Linguistic imperialism.* Oxford: Oxford University Press

Schubert, Klaus (eld.)(1989): *Interlinguistics. Aspects of the Science of Planned Languages. Trends in Linguistics.* Studies and Monographs 42. Berlin & New York: Mouton de Guyter.

Schubert, Klaus (2011): Zum bewussten Eingreifen in die Sprache. En: Brosch, Cyril k. Sabine Fiedler (eld.): *Florilegium interlinguisticum.* Festschrift für Detlev Blanke zum 70. Geburtstag. Frankfurt am Main etc.: Peter Lang. p. 47-60.

Szilágyi, Dénes (1931): Versus Interlinguistica. En: *Schola et Vita,* Milano 1931, p. 97-120. (Represita en Haupenthal 1976, p. 163-187, tradukoj en Barandovská-Frank 1996 kaj 2003)

Tauli, Valter (1968): *Introduction to a theory of language planning.* Uppsala: Almqvist & Wiksells.

Tonkin, Humphrey (2011): Plansprachen als Modelle der Sprachplanung. En: Brosch, Cyril k. Sabine Fiedler (eld.) : *Florilegium interlinguisticum.* Festschrift für Detlev Blanke zum 70. Geburtstag. Frankfurt am Main etc.: Peter Lang. p. 61-68.

Wüster, Eugen (1949): La terminoj „esperantologio" kaj „interlingvistiko". En: *Esperantologio* 1, 1949/55, p. 209-214. (Germana traduko en: Haupenthal 1976, p. 271-277)

Interretaj paĝoj je 2011-06-29

http://ca.wikipedia.org/wiki/Interlingüística
http://cs.wikipedia.org/wiki/Interlingvistika
http://de.wikipedia.org/wiki/Interlinguistik
http://en.wikipedia.org/wiki/Interlinguistics
http://eo.wikipedia.org/wiki/Interlingvistiko
http://fr.wikipedia.org/wiki/Interlinguistique
http://ga.wikipedia.org/wiki/Idirtheangeolaíocht
http://hu.wikipedia.org/wiki/Interlingvisztika
http://ia.wikipedia.org/wiki/Interlinguistica
http://it.wikipedia.org/wiki/Interlinguistica
http://nl.wikipedia.org/wiki/Interlinguïstiek
http://pl.wikipedia.org/wiki/Interlingwistyka
http://pt.wikipedia.org/wiki/Interlinguística
http://ru.wikipedia.org/wiki/нтерлингви́стика
http://sv.wikipedia.org/wiki/Interlingvistik
http://uk.wikipedia.org/wiki/Інтерлінгві́стика

Ricevita 2011-06-29

Adreso de la aŭtoro: Dr. Věra Barandovská-Frank, Kleinenberger Weg 16, D-33100 Paderborn, vera.barandovska@uni-paderborn.de

Interlinguistik 100 Jahre alt (Knapptext)

Der Termin „Interlinguistik" erschien zum ersten Mal 1911 als Bezeichnung für neue Wissenschaft, die sich mit Gestaltung der Hilfssprachen beschäftigen sollte. In diesem Sinne wurde sie auch 1931 von Otto Jespersen definiert. Die Definition wurde dann im Laufe den Jahrzehnten immer breiter gefasst, mit Beziehungen zur Sprachplanung, Sprachpolitik, Komparatistik und zu Nebendisziplinen wie Soziologie und automatische Übersetzung. Eindeutige und allgemeingültige Definition gibt es offensichtlich noch nicht.

Novaj publikaĵoj

Cyril Brosch & Sabine Fiedler (eld.): *Florilegium Interlinguisticum. Festschrift für Detlev Blanke zum 70. Geburtstag.* Frankfurft am Main etc.: Peter Lang, 424 p., ISBN 978-3-631-61328-3. Germanlingva. Firma bindaĵo.

Estas boveninde, ke, post festlibro Esperantlingva por Detlev Blanke okaze de lia 65-jariĝo, aperas ĉifoje germanlingva kolekto de 22 artikoloj kun interlingvistikaj temoj. Ĝi estas tre zorgeme redaktita de profesorino Sabine Fiedler, fakulino mem habilitiĝinta pri interlingvistika temo, kunlabore kun doktoriĝanto pri lingvistiko Cyril Brosch, finstudinto de interlingvistiko en Poznano.

Por informiĝi pri la enhavo sufiĉas legi la enkondukon verkitan de la eldonistoj (p. 9-18), en kiu ili resumas la ĝisnunan kontribuon de la jubileulo al interlingvistiko kaj koncize prezentas la enhavon de unuopaj artikoloj. Aldone (p. 19-28) troviĝas la plej aktuala bibliografio de publikaĵoj de Detlev Blanke el la jaroj 2006-2010. Priaŭtoraj informoj troviĝas je la fino (p. 421-424).

La unuopaj artikoloj estas aranĝitaj proksimume laŭteme ekde pli ĝeneralaj pri lingvoplanado kaj lingvopolitiko, tra laboraĵoj pri planlingvoj, etnolingvoj kaj ties komparo, poste pri diversaj formoj de lingvokreado, ĝis leksikografiaj, didaktikaj, stilistikaj k.s. laboraĵoj pri Esperanto.

La unua artikolo de *Christoph Kimura Goro* okupiĝas pri diversaj ebloj de lingva komunikado inter malsamlingvanoj. *Klaus Schubert,* elirante el la difino de interlingvistiko, skribas pri diversa konscia lingvoinfluado. Pri lingvoplanado rilate al Esperanto skribas ankaŭ *Humphrey Tonkin. Sabine Fiedler* esploras, kiomgrade estas la temoj "planlingvoj" kaj "Esperanto" pritraktataj en la aktuala lingvopolitika literaturo. Eŭropa lingvopolitiko kaj speciale kazo de la irlanda lingvo estas la temo de *Seán O'Riain.*

Konkretaj lingvistikaj detaloj de planlingvoj estas pritraktataj en la artikoloj de *Wim Jansen* (etimologio de Esperanto kaj nederlandaj influoj) kaj *Cyril Brosch* (kiel planlingvoj dividas la spacon).

Heidemarie Salevsky priskribas rilatojn inter lingvo, kulturo kaj tradukado. *Bengt-Arne Wickström* analizas la kapablon de lingvoj enkorpigi fremdajm elementojn, menciante lingvotipologiajn kaj sociolingvistikajn kialojn. *Wilfiried Stöting* pridiskutas multajn interlingvistikajn temojn, ekz. dulingvecon, lingvoarkeologion, Zamenhofajn reformojn de Esperanto kaj fikciajn lingvojn.

Slavaj planlingvoj, precipe la plej novaj, aperantaj en interreto, estas temoj de *Věra Barandovská-Frank* kaj *Cornelia Mannewitz.* Pri fikciaj lingvoj ĉefe en la franca literaturo interesiĝas *Johannes Klare.*

Eksplicite pri Esperanto kaj ties reformoj skribas *Otto Back*, specialan biologian terminologion en leksikono de Esperanto priskribas *Erich-Dieter Krause.*

Lernadon de Esperanto pritraktas artikoloj de *Rudolf-Josef Fischer* kaj de *Velimir Piškorec. Oksana Burkina* prezentas rezultojn de sia disertaĵo pri norma prononco de Esperanto. La kontribuaĵo de *Till Dahlenburg* analizas multajn stilistikajn kaj retorikajn figurojn kaj ties aplikon en tradukoj german- kaj Esperantlingvaj. *Toon Witkam* okupiĝas pri specialaj komputilaj programoj, per kies helpo eblas starigi ampleksajn korpusojn kaj trovi konkordancojn por Esperanto.

La artikolo de *Fritz Wollenberg* eliras el la aperinta biografio de Zamenhof far Andreas Künzli kaj pliprofundigas kelkajn detalojn. *Ulrich Becker* montras, ke eldonado estas grava aktiveco en la vivo de planlingva komunumo. En lia eldonejo Mondial cetere aperis ankaŭ la sekve prezentota bibliografio de Detlev Blanke.

Instigi la ĵus menciitajn aŭtorojn, ke ili verku germanlingve, estis saĝa ideo. La germanligva libro pri planlingvoj, verkita de la jubileulo en 1985, apartenas al la klasikaĵoj ĉikampe. Sed ĉar la plej granda planlingvo estas Esperanto, aperas en ĝi ankaŭ la plej granda kvanto de interlingvistika literaturo. Tiu fakto, kiel montriĝas ekzemple sur interretaj paĝoj, ofte negative influas nemovadajn fakulojn, kiuj okupiĝas pri lingvoplanado, lingvopolitiko kaj similaj temoj. Fakaj artikoloj, skribitaj en (la plej granda!) eŭropa etnolingvo kaj prezentataj en deca, bonkvalite aranĝita kaj presita libro, certe povas helpi altigi la prestiĝon de interlingvistiko ĝenerale.

Becker, Ulrich (eld./Hrsg.) (2011): *Interlingvistiko kaj Esperantologio. Bibliografio de la publikaĵoj de Detlev Blanke. Kun dulingvaj enkondukoj kaj indeksoj./ Interlinguistik und Esperantologie. Bibliographie der Veröffentlichungen von Detlev Blanke. Mit Einführungen und Registern in Deutsch und Esperanto.* New York: Mondial, 234 p., ISBN 978-1-59569-202-3

Okaze de la sepdekjariĝo de Detlev Blanke aperas ankaŭ lia publikaĵlisto (1958 – 2010) kun 1207 registritaj bibliografiaj unuoj. Temas pri modele profesie prilaborita broŝuro, eldonita de Ulrich Becker: li post studoj en Berlino magistriĝis pri eldonado en Novjorko, kie li gvidas eldonejon Mondial.

Ĉar la ĉefaj publikaĵlingvoj de la bibliografiito estas la Germana kaj Esperanto, aperas ankaŭ ĉiuj komentoj kaj klarigoj en tiuj du lingvoj. En la antaŭparolo de eldonisto (p. 1-4), kiu priskribas la publikaĵ-aktivecon de Detlev Blanke, menciiĝas ties ĉefaj interes-kampoj:

- interlingvistiko kaj esperantologio
- terminologia scienco
- lingvopolitiko
- Esperanto kaj instruado, instrumaterialoj
- Historio de la E-movado, ĉefe laborista
- E- movado en GDR
- E-movado en socialismaj landoj
- internacia E-movado
- interhomaj rilatoj

La bibliografion antaŭiras (ankaŭ dulingva) artikolo "Enkonduko en la bibliografion" (p. 4-26), skribita de la aŭtoro mem. Li pripensas, kion oni listigu en la registro, ĉu ĉion aŭ ĉu elekton (ĝis 2011 jam estis aperintaj tri elektoj, ĉi-foje "preskaŭ" ĉio), li klarigas, ke lian temaron difinis la ligo inter teorio kaj praktiko, kaj li indikas la celgrupojn de siaj publikaĵoj. Plue li priskribas kelkajn tipojn de personaj bibliografioj, prezentas la strukturon de la sia kaj nomas kelkajn bibliotekojn kaj arkivojn, kie estas troveblaj la koncernaj materialoj, ĉefe periodaĵoj. Geedzoj Blanke mem posedas tre ampleksan kolekton de scienca literaturo pri interlingvistiko kaj esperantologio. Post biografio de Detlev Blanke kaj post klarigo de uzotaj mallongigoj sekvas la bibliografio mem, en tri partoj.

A. La ĉapitroj 1-7 (p. 35-188) enhavas publikaĵojn ordigitajn laŭ tekstospecoj:

1. Monografioj
2. Redaktitaj antologioj
3. Redaktado kaj produktado de binditaj manuskriptoj
4. Tradukoj
5. Redakto de periodaĵoj
6. Diversaĵoj
7. Artikoloj, recenzoj kaj kontribuoj en antologioj

Detlev Blanke opiniis grava registri ankaŭ nepresitajn materialojn (parto 3), kiuj enhavas foje valoran historian materialon kaj liveras citeblajn tekstojn. La plej ampleksa estas la ĉapitro 7, kiu krude dividiĝas en du grupojn:

I. fakaj tekstoj pri interlingvistiko kaj esperantologio
II. organizaj kaj praktikaj primovadaj artikoloj.

Ene de la unuopaj ĉapitroj, la eroj estas listigitaj kronologie laŭ la jaro de publikigo. Al la bibliografiaj registraĵoj kelkfoje aldoniĝas rimarkoj de la aŭtoro pri la enhavo, se ĝi ne rekoneblas el la titolo mem. Sub la unuopaj titoloj, kiuj estis recenzitaj de aliaj aŭtoroj, aperas ankaŭ listo de tiuj recenzoj. Krome estas indikataj la eventualaj rilatoj al aliaj titoloj kaj al interretaj paĝoj.

Partoj B kaj C (ĉapitroj 8-15, p. 189-234) entenas helpmaterialon por pli bona orientiĝo ene de la libro:

8. Publikaĵoj pri D. Blanke en la Germana
9. Publikaĵoj pri D. Blanke en Esperanto
10. Listoj kaj indeksoj de periodaĵoj
11. Listoj kaj indeksoj de recenzitaĵoj
12. Nomindekso
13. Lingvoindekso de tradukaĵoj
14. Objektoindekso
15. Temindekso

La libro estas klare ordigita kaj nepre utila por interesitoj ĉefe germanlingvaj kaj Esperant-lingvaj, kiuj volas pliprofundigi siajn sciojn en la menciitaj kampoj. Tiucele estus verŝajne ankaŭ utile, krom la aktuala foto de D. Blanke, publikigi ankaŭ lian kontaktadreson, evtl. tiun de simpla aliro al lia arkiv-retpaĝo.

Věra Barandovská-Frank

Richtlinien für die Kompuskriptabfassung

Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 2001 auch Artikel in allen vier anderen Arbeitssprachen der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino, also in Internacia Lingvo (ILo), Englisch, Französisch und Italienisch. Bevorzugt werden zweisprachige Beiträge – in ILo und einer der genannten Nationalsprachen - von maximal 14 Druckseiten (ca. 42.000 Anschlägen) Länge. Einsprachige Artikel erscheinen in Deutsch, ILo oder Englisch bis zu einem Umfang von 10 Druckseiten (ca. 30.000 Anschlägen) in 14-pt Schrift. In Ausnahmefällen können bei Bezahlung einer Mehrseitengebühr auch längere (einsprachige oder zweisprachige) Texte veröffentlicht werden.

Das verwendete Schrifttum ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluss des Beitrags zusammenzustellen – verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b", usf. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und Erscheinungsjahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenartikel werden - nach dem Titel - vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. – Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem, Zusatz „a" etc.) zitiert werden. – **Bevorzugt werden Beiträge, die auf früher in dieser Zeitschrift erschienene Beiträge anderer Autoren Bezug nehmen.**

Graphiken (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) und auch Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu nummerieren und nur so im Text zu erwähnen. Formeln sind zu nummerieren.

Den Schluss des Beitrags bilden die Anschrift des Verfassers und ein Knapptext (500 – 1.500 Anschläge einschließlich Titelübersetzung). Dieser ist in mindestens einer der Sprachen Deutsch, Englisch und ILo, die nicht für den Haupttext verwendet wurde, abzufassen.

Die Beiträge werden in unmittelbar rezensierbarer Form erbeten. Artikel, die erst nach erheblicher formaler, sprachlicher oder inhaltlicher Überarbeitung veröffentlichungsreif wären, werden in der Regel ohne Auflistung aller Mängel zurückgewiesen.

Direktivoj por la pretigo de kompuskriptoj

Krom germanlingvaj tekstoj aperas ekde 2001 ankaŭ artikoloj en ĉiuj kvar aliaj laborlingvoj de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, do en Internacia Lingvo (ILo), la Angla, la Franca kaj la Itala. Estas preferataj dulingvaj kontribuaĵoj – en ILo kaj en unu el la menciitaj naciaj lingvoj – maksimume 14 prespaĝojn (ĉ. 42.000 tajpsignojn) longaj. Unulingvaj artikoloj aperadas en la Germana, en ILo aŭ en la Angla en amplekso ĝis 10 prespaĝoj (ĉ. 30.000 tajpsignoj) en 14-pt skribgrandeco. En esceptaj kazoj eblas publikigi ankaŭ pli longajn tekstojn (unulingvajn aŭ dulingvajn) post pago de ekscespaĝa kotizo.

La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo; en kazo de samjareco aldonu „a", „b", ktp. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De monografioj estu – poste – indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj la jaro de la apero kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - **Preferataj estas kontribuaĵoj, kiuj referencas al kontribuaĵoj de aliaj aŭtoroj aperintaj pli frue en ĉi tiu revuo.**

Grafikaĵojn (kiuj estas havigendaj laŭeble kiel presoriginaloj) kaj ankaŭ tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii en la teksto nur tiel. Formuloj estas numerendaj.

La finon de la kontribuaĵo konstituas la adreso de la aŭtoro kaj resumo (500 – 1.500 tajpsignoj inkluzive tradukon de la titolo). Ĉi tiu estas vortigenda en minimume unu el la lingvoj Germana, Angla kaj ILo, kiu ne estas uzata por la ĉefteksto.

La kontribuaĵoj estas petataj en senpere recenzebla formo. Se artikolo estus publicinda maljam post ampleksa prilaborado formala, lingva aŭ enhava, ĝi estos normale rifuzata sen surlistigo de ĉiuj mankoj.

Regulations concerning the preparation of compuscripts

In addition to texts in German appear from 2001 onwards also articles in each four other working languages of the International Academy of Sciences (AIS) San Marino, namely in Internacia Lingvo (ILo), English, French and Italian. Articles in two languages – in ILo and one of the mentioned national languages – with a length of not more than 14 printed pages (about 42.000 type-strokes) will be preferred. Monolingual articles appear in German, ILo or English with not more than 10 printed pages (about 30.000 type-strokes) in 14-pt types. Exceptionally also longer texts (in one or two languages) will be published, if a page charge has been paid.

Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors (abbreviated if necessary) should be indicated. Monographs should be named along with place and year of publication and publisher, if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. – Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). – **Preferred will be texts, which refer to articles of other authors earlier published in this journal.**

Graphics (fit for printing) and also tables should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. and should be referred to as such in the text. Mathematical formulae should be numbered.

The end of the text should form the author's address and a resumee (500 – 1.500 type-strokes including translation of the title) in at least one of the languages German, ILo and English, which is not used for the main text.

The articles are requested in a form which can immediately be submitted for review. If an article would be ready for publication only after much revising work of form, language or content, it will be in normal case refused without listing of all deficiencies.